

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年7月19日 (19.07.2001)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 01/52610 A1

(51) 国際特許分類7:

H05K 3/06, C23F 1/08

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD) [JP/JP]; 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(21) 国際出願番号:

PCT/JP01/00085

(22) 国際出願日:

2001年1月11日 (11.01.2001)

(72) 発明者; および

(25) 国際出願の言語:

日本語

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 比嘉一智 (HIGA, Kazutomo) [JP/JP]; 〒572-0042 大阪府寝屋川市東大利町21-14 Osaka (JP).

(26) 国際公開の言語:

日本語

(74) 代理人: 岩橋文雄, 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒571-8501 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内 Osaka (JP).

(30) 優先権データ:

特願2000-2189	2000年1月11日 (11.01.2000)	JP
特願2000-2190	2000年1月11日 (11.01.2000)	JP
特願2000-2191	2000年1月11日 (11.01.2000)	JP
特願2000-2192	2000年1月11日 (11.01.2000)	JP
特願2000-2193	2000年1月11日 (11.01.2000)	JP

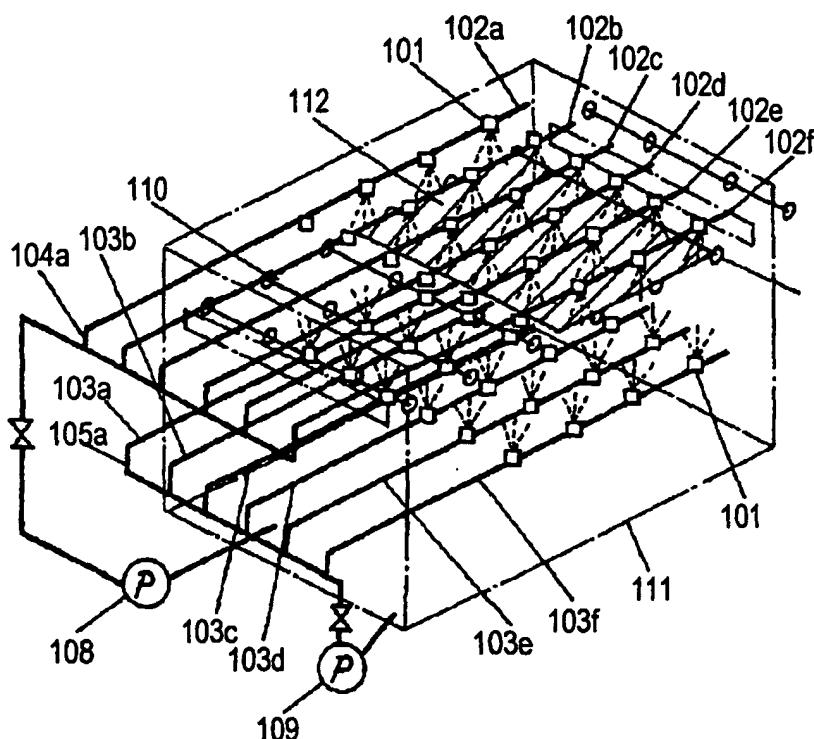
(81) 指定国 (国内): CN, US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

/統葉有

(54) Title: APPARATUS FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD AND METHOD FOR MANUFACTURING PRINTED WIRING BOARD USING THE SAME

(54) 発明の名称: プリント配線板の製造装置およびそれを用いたプリント配線板の製造方法



WO 01/52610 A1

high precision can be manufactured at good yield without lowering

(57) Abstract: An apparatus for manufacturing a printed wiring board (112) comprises nozzle pipes and piping pipes. The nozzle pipes (102c, 102d) in the central part out of the piping pipes have diameters larger than those of the nozzle pipes (102a, 102b) on both sides of the nozzle pipes (102c, 102d), the piping pipes (103c, 104d) connected to the nozzle pipes (102c, 102d) out of the piping pipes have diameters larger than those of the piping pipes (104c, 104d), or the interval between adjacent nozzle pipes is smaller than that between adjacent piping pipes farther away from the center. Alternatively the individual intervals between adjacent nozzle pipes can be varied and the nozzle pipes can be moved vertically. The spraying pressure, the swinging angle, and the swinging speed of each nozzle pipe can be determined separately, and can be automatically determined separately. A printed wiring board with high density and

/統葉有



添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

the productivity, while uniforming the etching precisions of the upper and lower sides of the printed wiring board, by using the manufacturing apparatus, and by a manufacturing method using such a manufacturing apparatus.

(57) 要約:

本発明のプリント配線板（112）の製造装置は、中央部に位置するノズルパイプ（102c, d）の管径を両側のものより大にするか、または中央部のノズルパイプへの配管パイプ（104c, d）の管径を両側のものより大とする。または中央部に位置するノズルパイプほど互いの間隔を狭くする。または個々のノズルパイプ間の間隔を可変とし、かつ垂直上下にも可変とする。さらに、ノズルパイプ毎にスプレー圧力及び揺動角度、揺動速度を設定できるように構成し、そしてこれらの設定を自動化することもできる。このような製造装置と、それを使った製造方法によって、生産性を低下させることなく上下面のエッティング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留まりよく生産することができる。

明細書

プリント配線板の製造装置
およびそれを用いたプリント配線板の製造方法

5

技術分野

本発明は各種電子機器等に使用されるプリント配線板の製造装置に関する。

10

技術背景

近年、各種電子機器等に数多く使用されているプリント配線板は電子機器の小型化や多機能化に伴い、配線の高密度化とともに高い信頼性が要求されるようになってきている。

以下に、従来のプリント配線板の導体パターン形成に用いられる製造装置において、特にエッチング装置について説明する。

第21図は従来のプリント配線板の製造装置としてのエッチング装置の概略を示すものである。第21図において、エッチングブース641内に配置した複数の上面用ノズルパイプ632、複数の下面用ノズルパイプ633はそれぞれスプレーノズル631を複数個取り付けている。

、上面用スプレーポンプ638は上面用圧力調整バルブ636を介して上面用ノズルパイプ632にエッチング液を供給する。下面用スプレーポンプ639は下面用圧力調整バルブ637を介して下面用ノズルパイプ633にエッチング液を供給する。エッチング液の圧力は上面圧力計634、下面圧力計635でそれぞれチェックする。送りローラー640はプリント配線板642を進行方向へ搬送するためのものである。

以上のように構成された従来のエッティング装置におけるプリント配線板のエッティング方法について、以下に説明する。

まず、所定の大きさに切断された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッティングレジストを形成したプリント配線板 642 をエッティングブース 631 内にプリント配線板 642 の進行方向に対して平行またはある角度に配管された複数の上面用ノズルパイプ 632 及び複数の下面用ノズルパイプ 633 の間に送り、ローラー 640 上で所定の速度で進行方向に搬送し、上下面に塩化第 2 銅などの処理液としてのエッティング液をスプレーノズル 631 から吹き付けてエッティングレジスト非形成部分の露出した銅を溶解（以下、エッティングと称す）し、導体パターンを得る。この際、上面用ノズルパイプ 632 及び下面用ノズルパイプ 633 はプリント配線板 642 の進行方向に対して $45^{\circ} \sim 60^{\circ}$ の角度で揺動（オシレーション）させることも可能である。その後、エッティングレジストの剥離や水洗・乾燥などの工程を経て銅張積層板より導体パターンを形成している。

しかしながら、従来のエッティング装置及びエッティング方法では、基板の上下面とも精度よく、かつ均一な銅のエッティングを行うことは困難であり、特に、プリント配線板の上面と下面ではエッティングスピードに大きな差が生じやすい。これはプリント配線板上面においては、その中央部に、溶解した銅を多量に含む劣化したエッティング液が滞留しやすいが、その周辺部分の劣化したエッティング液は、直ちにプリント配線板上より流れ落ちるため滞留する事なく、またプリント配線板下面ではエッティング液の滞留がなく、常にエッティング能力の高い新液状態のエッティング液がその下面に供給されるためである。

これにより上面のプリント配線板中央部と周辺部では導体パターンのエッチング精度に大きな差が生じ、さらに上下面ではその差は著しく、高密度・高精度のプリント配線板の導体パターンのエッチングは極めて困難となり、工程歩留まりを著しく悪化させ、プリント配線板の板厚が薄く、導体パターンが密であるほど顕著であるという問題点を有していた。

これらの問題の解決方法として、従来はプリント配線板を傾斜させたり、垂直に立てて、横方向のスプレーノズルからエッチング液を噴出させ、エッチング液の滞留をなくす方法が考案されたが、プリント配線板の搬送およびエッチング条件の設定も困難であり、その生産性は著しく阻害され、また製造装置の製造コスト高騰を招くことにより、一般的に普及していないのが現状である。

15

発明の開示

本発明のプリント配線板の製造装置は、プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で略等間隔に配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを備え、前記複数のノズルパイプにおいて異なる管径のノズルパイプを有するか、または、前記複数のノズルパイプと前記ポンプとの間に複数の配管パイプを有もので、特に中央に位置するノズルパイプの管径を両側のノズルパイプの管径より大にするか、または中央のノズルパイプに配管された配管パイプの管径を両側の配管パイプの管径より大としたものである。

またこのプリント配線板の製造方法は上記プリント配線板の製造装置を用いてプリント配線板を製造するものである。

上記製造装置および製造方法により、異なるノズルパイプの管径によって、または異なる配管パイプの管径によって、スプレー⁵ノズルから噴射されプリント配線板上に吹き付けられる処理液の液量分布をプリント配線板上に滞留しないように設定することで、高精度のエッティングを実現でき、さらに所定の基板搬送速度でしかも簡易な製造装置を供給することができるため、生産性の低下や装置製造コストの高騰を招くこともない製造裝置¹⁰を提供できる。

本発明の別のプリント配線板の製造装置は、プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレー¹⁵ノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で所定の間隔に配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッティング液を前記ノズルパイプに供給するポンプと、前記ポンプと前記各ノズルパイプとの個々の流路に接続した圧力調整バルブと圧力計とを備えたもので、また複数のノズルパイプのうち中央部に位置するほど狭い間隔でノズルパイプを配管したものである。

²⁰ この製造装置により、プリント配線板の中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができる。

またこのプリント配線板の製造装置を用いたプリント配線板の製造方法は、中央部の前記ノズルパイプの前記圧力計の表示を両側の前記ノズルパイプの前記圧力計の表示より高くなるように、個々の前記圧力調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度で前記ノズルパイプを揺動しエッティング液を基板に

吹き付けながら所定の速度で搬送することによりエッチングするものである。

この装置は上面中央部に位置するほど狭い間隔でノズルパイプを配管してあるので、プリント配線板上の中 5 部へ吹き付けるエッティングの液量を増加させ、上面中央部にエッティング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようにするため、中央のノズルパイプの圧力を両側のノズルパイプの圧力より高くなるように、圧力計の表示を確認しながら圧力調整バルブの開閉の割合で容易に設定することができる。

これにより中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができ、生産性の低下や装置製造コストの高騰を招くことなく簡易なプリント配線板のエッティング装置を提供できるものである。

本発明のさらに別のプリント配線板の製造装置は、プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッティング液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを備え、前記ノズルパイプを揺動させる機構を各ノズルパイプごとに独立させたものである。

この構成でノズルパイプの位置に応じて、ノズルパイプの揺動角度、揺動速度の条件をノズルパイプ毎に独立して設定することができる。これによりプリント配線板上のエッティング液の流れをエッティング力が均一になるように設定することができる。

また上記のプリント配線板の製造装置を用いたプリント配線板の製造方法は、中央のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大とし、

エッティング液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりプリント配線板をエッティング処理するものである。

これによりプリント配線板上中央部の処理液としてのエッティング液の吹き付け液量および液流れを速くすることにより上面5 中央部のエッティング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようになるため、中央部と周辺部および上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができる。

本発明のさらに別のプリント配線板の製造装置は、プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルをそれぞれ複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、前記10 ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッティング液を前記ノズルパイプに供給するポンプと、前記複数の各ノズルパイプと前記ポンプとの間に耐圧フレキシブルチューブを備15 えたものである。

これにより各ノズルパイプとポンプとの間に耐圧フレキシブルチューブを備えたので、各ノズルパイプ間の間隔、垂直方向の位置の移動が可能となり、高精度を要求されるプリント配線板の条件設定が容易となるエッティング装置を提供するものである。20

またこの装置を用いたプリント配線板の製造方法は、個々のノズルパイプ間の間隔を可変としたり、また垂直上下に可変可能としたプリント配線板の製造装置を用いて、所定の揺動角度と揺動速度でノズルパイプを揺動しエッティング液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりプリント配線板を25 エッティング処理するものである。

これにより中央のノズルパイプの間隔を狭く設定することで、

プリント配線板上の中間部へ吹き付けるエッティングの液量を増加させ、また中央のノズルパイプの位置を基板搬送面側に近づけることによって、基板中央部のエッティング液の当たりを周辺部より強くすることでプリント配線板の上面中央部にエッティング液が滞留させずに効率的かつ即効的に流れ落ち、中央部と周辺部及び上下面のエッティング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができる。

本発明のさらに別のプリント配線板の製造装置は、プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、前記ノズルパイプを揺動させる機構と、処理液としてのエッティング液を前記ノズルパイプに供給するポンプと、前記各ノズルパイプのそれぞれに対応した複数のポンプと、前記各ノズルパイプと前記ポンプとの間の個々の流路に接続した圧力計とを備え、前記各ポンプの出力をインバータ回路、または電流または電圧制御回路にて制御することを特徴とするものである。

これによりプリント配線板の上面中央部にエッティング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようにするため、中央のノズルパイプの圧力を両側のノズルパイプの圧力より高くなるように、圧力計の表示を確認しながらポンプ出力を制御することで容易に設定することができ、高精度を要求されるプリント配線板の条件設定が容易かつ自動化が可能となるエッティング装置を提供するものである。

また上記の製造装置を用いたプリント配線板の製造方法は、中央のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように各ポンプ出力を制御し、一定の

角度でノズルパイプを揺動し処理液としてのエッチング液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりプリント配線板をエッチングするものである。

これにより中央のノズルパイプの圧力を両側のノズルパイプの圧力より高くなるように容易に設定でき、プリント配線板の上面中央部にエッチング液が滞留せずに効率的かつ即効的に流れ落ち、中央部と周辺部および上下面のエッチング速度の均一化を図り高精度の導体パターンを形成することができる。

この構成のプリント配線板の製造装置は、エッチング条件の設定を自動化するためにつぎのような変更を加えることができる。すなわちN本のノズルパイプを有し、プリント配線板を処理するに際し、予め前記プリント配線板の進行方向に対して少なくともNの領域に分割し各分割ブロック毎の処理面積のデータを格納する手段と、各ノズルパイプ毎の補正データを格納する手段と、前記各分割ブロックに対応する補正データを出力データとして選定する手段と、前記選定された出力データから前記各スプレーポンプへの最終出力データを算出する手段と、前記最終出力データに対応して前記スプレーポンプ出力を制御する手段を備えたものとすることができる。

この製造装置およびそれを用いた製造方法により、基板を進行方向にNの領域に分割し、それぞれの領域の処理面積すなわちエッチング面積と、ノズルパイプの配管位置によるエッチング力に応じて各ノズルパイプの圧力設定をポンプ出力を制御することにより、エッチング条件を自動で設定することが可能となる。

第1図は本発明の実施例1におけるプリント配線板の製造装置の概略図、第2図は本発明の実施例1における製造装置の細部を示す模式図、第3図は本発明の実施例2におけるプリント配線板の製造装置の概略図、第4図は本発明の実施例2におけるプリント配線板の製造装置の詳細図、第5図は本発明の実施例3におけるプリント配線板の製造装置の概略図、第6図は本発明の実施例3におけるプリント配線板の製造装置の概略図、第7図は本発明の実施例3における製造装置のノズルパイプの揺動機構の詳細図、第8図は本発明の実施例4におけるプリント配線板のエッティング装置の概略図、第9図は本発明の実施例4におけるプリント配線板のエッティング装置の独立したノズルパイプの詳細図、第10図は本発明の実施例4におけるプリント配線板のエッティング装置の独立したノズルパイプの詳細図、第11図は本発明の実施例4におけるプリント配線板のエッティング装置の条件設定を示す図、第12図は本発明の実施例4におけるプリント配線板のエッティング装置の条件設定を示す図、第13図は本発明の実施例5におけるプリント配線板の製造装置の概略図、第14図は本発明の実施例5におけるプリント配線板の製造装置の概略図、第15図は本発明の実施例5における製造装置のノズルパイプの揺動機構の詳細図、第16図は本発明の実施例6におけるNの領域に分割されたプリント配線板を示す図、第17図は本発明の実施例6におけるエッティング条件の設定時のプリント配線板のエッティング状態と原因を示す図、第18図はエッティングレジストの描画パターンを示す図、第19図はエッティングレジストの描画パターンを示す図、第20図は本発明の実施例6におけるエッティング条件設定の自動化を示すフローチャート、第21図は従来のプリント配線板の製造装置の

概略図である。

発明を実施するための最良の形態

(実施例 1)

5 以下本発明の実施例 1 について、図面を参照しながら説明する。第 1 図は、本発明の実施例 1 におけるプリント配線板の製造装置の概略を示すものであり、第 2 図は、本発明の一実施例における製造装置の細部を示す模式図である。

10 第 1 図において、エッチングブース 111 内に略等間隔で配置した複数の上面用ノズルパイプ 102a～102f はそれぞれスプレーノズル 101 を複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度に配管されている。またエッチングブース 111 内に略等間隔で配置した複数の下面用ノズルパイプ 103a～103f はそれぞれ同じくスプレーノズル 101 を複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度に配管されている。上面用スプレーポンプ 108 はエッチング液をノズルパイプ 102a～102f に供給する。下面用スプレーポンプ 109 はエッチング液をノズルパイプ 103a～103f に供給する。送りローラー 110 は基板 15 としてのプリント配線板 112 を所定の速度で搬送する。

20

上記において中央部のノズルパイプ 102c, 102d, 103c, 103d の管径は、両側のノズルパイプ 102a, 102b および 102e, 102f と比較して約 20～30% 大きいものを使用している。

25 また第 2 図において、配管パイプ 104a～104f は、上面用スプレーポンプ 108 と上面用ノズルパイプ 102a～102f との間に配管されている。また配管パイプ 105a～1

05f は、下面用スプレーポンプ 109 と下面用ノズルパイプ 103a～103fとの間に配管されている。その中で中央部のノズルパイプ 102c, 102d, および 103c, 103d に配管されている配管パイプ 104c, 104d, および 105c, 105d の管径は、両側の配管パイプ 104a, 104b および 105e, 105f と比較して約 2.0～3.0% 大きいものを使用している。

以上のように構成された製造装置におけるプリント配線板のエッティング方法について、以下に説明する。

10 まず、所定の大きさに切断され、35 μ m 厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッティングレジストを形成してプリント配線板 112 とする。

15 このプリント配線板 112 は、エッティングブース 111 内に進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ 102a～102f 及び下面用ノズルパイプ 103a～103f の間において、送りローラー 110 上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第 2 銅などのエッティング液をスプレーノズル 101 から吹きつけてエッティングを行う。

20 エッティング実施の際、上面用ノズルパイプ 102a～102f 及び下面用ノズルパイプ 103a～103f は、各ノズルパイプの軸を回動軸としてスプレーノズルの吹きつけ方向をプリント配線板の進行方向に対して直角な面内において 45°～60° の角度で揺動（オシレーション）させる。この揺動のために、各ノズルパイプへの、スプレーポンプからの接続部部分にはエッティング液を漏らさないように、ノズルパイプのみを回動させるジョイントが必要であるが、図示を省略している。また

上面用スプレーポンプ 108 から上面用ノズルパイプ 102a ~ 102f へ供給されるエッティング液の流量は、ノズルパイプの管径に比例して中央部のノズルパイプ 102c, 102d, 103c, 103d は両側のノズルパイプ 102a, 102b および 3e, 3f と比較して約 20 ~ 30 % 増加されており、そのためプリント配線板上面中央のエッティング液は、滞留することなく両側から直ちに流れ落ち、プリント配線板全面が常にエッティング新液でエッティングされる状態となる。

以上のノズルパイプの管径の設定によりエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは 50 ~ 100 μm であるが、本発明でのエッティング装置及びエッティング方法ではバラツキが 10 ~ 20 μm と極端に減少できることが実証された。

上記の原理は、第 2 図に示すように、配管パイプ 104c, 104d, 105c, 105d の管径を両側の配管パイプ 104a, 104b および 105e, 105f と比較して約 20 ~ 30 % 大きいものを使用した場合においても同様の結果が得られ、特にこの場合においては、従来のエッティング装置の改造や、配管パイプの管径の変更の際の交換や取り付けを容易かつ安価に行うことができる。

なお、本実施例 1において、中央部のノズルパイプや配管パイプのみの管径を大として示したが、中央部のノズルパイプや配管パイプの隣に位置するノズルパイプ 102b, 102e, 103b, 103e や配管パイプ 104b, 104e, 105b, 105e も最両側ノズルパイプや配管パイプに比較して 1

0～20%管径の大きいものを使用してもよく、これにより上記と同じ効果を有する。

また、本実施例1においては、プリント配線板の製造装置の中で、特に銅はく等エッチングを行うエッチング装置について5説明したが、本発明は、感光性レジストの未露光部を現像・除去するための現像装置としても用いることができる。

(実施例2)

以下本発明の実施例2について、図面を参照しながら説明する。第3図は、本発明の実施例2におけるプリント配線板の製造装置の概略図、第4図は、本発明の実施例2におけるプリント配線板の製造装置の詳細を示す図である。

第3図において、エッチングブース211内において配置された複数の上面用ノズルパイプ202a～202eのそれぞれ15はスプレーノズル201を複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度に配管されている。同様に複数の下面用ノズルパイプ203a～203eは同じくスプレーノズル201を複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度に配管されている。上面用スプレーポンプ208はスプレー圧力の調整可能な手段としての上面用圧力調整バルブ206a～206eを介してエッチング液をノズルパイプ202a～202eに供給する。上面用圧力計204a～204eは上面用圧力調整バルブ206a～206eを通った後の各ノズルパイプ202a～202eの圧力を監視する。20下面用スプレーポンプ209はスプレー圧力の調整可能な手段としての下面用圧力調整バルブ207a～207eを介してエッチング液をノズルパイプ203a～203eに供給する。下

面用圧力計 205a～205e は下面用圧力調整バルブ 207a～207e を通った後の各ノズルパイプ 203a～203e の圧力を監視する。送りローラー 210 は基板としてのプリント配線板 212 を進行方向に搬送するためのものである。 215 2 はである。

さらに上記構成のプリント配線板の製造装置としてのエッチング装置は、第4図に示すように、中央部のノズルパイプ 202c と 202b 及び 202c と 202d の配管の間隔は、他のノズルパイプ 202a と 202b および 202d と 202e の 10 間隔に比較して約 10～30% 狹くしており、この構造により、プリント配線板上の中央部へ吹き付けるエッチングの液量を増加させることができる。

上記の例においては、ノズルパイプの本数は 202a～202e の 5 本としたが、例えば 202a～202f (図示せず) 15 の 6 本の場合、中央部の 202c と 202d の間隔は、他のノズルパイプ 202a と 202b 及び 202e と 202f の間隔に比較して約 30～50% 狹くしており、必要に応じて中央に近いノズルパイプ 202b と 202c 及び 202d と 202e の間隔も 10～30% 程度狭く配管することもできる。

20 以上のように構成されたエッチング装置におけるプリント配線板のエッチング方法について、以下に説明する。

まず、所定の大きさに切断され、35 μ m 厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板 (図示せず) にスクリーン印刷法や写真法などによりエッチングレジストを形成してプリント配線板 212 とする。

このプリント配線板 212 は、エッチングブース 211 内に進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイ

ノズルパイプ 202a～202e 及び下面用ノズルパイプ 203a～203e の間ににおいて、送りローラー 210 上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第2銅などのエッチング液をスプレー ノズル 201 から吹き付けてエッチングを行う。エッチング実施の
5 際、上面用ノズルパイプ 202a～202e 及び下面用ノズル
パイプ 203a～203e は、プリント配線板進行方向に対し
て 45°～60° の角度で揺動（オシレーション）させ、また
上面用スプレーポンプ 208 から上面用ノズルパイプ 202a
～202e へ供給されるエッチング液は、上面用圧力調整バル
10 ブ 206a～206e の開閉の割合で上面用圧力計 204a～
204e に示すスプレー圧力を調整する。同様に、下面用スプレー
ポンプ 209 から下面用ノズルパイプ 203a～203e
へ供給されるエッチング液も、下面用圧力調整バルブ 207a
～207e の開閉の割合で下面用圧力計 205a～205e に
15 示すスプレー圧力を調整する。

ここで、上面用圧力計 204a～204e に表示される圧力
は、中央部のノズルパイプが高くなるようにそれぞれ 204a
は 1.2 kg/cm²、204b は 1.6 kg/cm²、204c
は 2.0 kg/cm²、204d は 1.6 kg/cm²、204e
20 は 1.2 kg/cm² になるように、上面用圧力調整バルブ 20
6a～206e の開閉の割合で調整する。

同様に下面用圧力計 205a～205e に表示される圧力は、
それぞれ 205a は 1.0 kg/cm²、205b は 0.9 kg
/cm²、205c は 0.8 kg/cm²、205d は 0.9 kg
25 g/cm²、205e は 1.0 kg/cm² になるように、下面
用圧力調整バルブ 207a～207e の開閉の割合で調整する。

上記設定において中央部のノズルパイプ 204c の圧力設定

値は、中央部のノズルパイプの配管の間隔を狭くしているためプリント配線板上の中 5 部に噴射されるエッティング液量は周辺部に比較して多く、このため各ノズルパイプの配管を等間隔とした場合に比較して、低めに設定でき、中央部のノズルパイプの圧力を高めに設定するものの、圧力バランスは比較的緩やかと 10 することができる。

このことによる利点効果としては、各ノズルパイプに取り付けられた複数のノズルへの噴射圧力が極端に低くならないよう 15 にできるため、ノズルのエッティング液噴射口の異物の詰まりによるトラブル発生の確率を低くすることができる。また両側の圧力を低くするために圧力調整バルブを閉めてエッティングの流路を狭めることによる流体損失を低くすることができエネルギー効率を高めるという利点がある。 【0028】

上記の実施例で用いた、圧力計と圧力調整バルブを流量計と 15 流量調整バルブに置き換えて用いた場合について説明する。なお流量調整バルブは、一般に流量の調整目盛りを備えたものがあるが、原理的には圧力調整バルブとほぼ同じである。本発明の実施例の説明においては、便宜上圧力調整バルブと流量調整バルブを使い分けて説明する。

20 圧力調整バルブ使用による各ノズルパイプの圧力計の表示を基準とした設定においては、ノズル形状およびノズル個数を変更した場合、プリント配線板上に吹き付けられる単位時間当たりのエッティング流量が異なってくる場合がある。すなわちノズルのエッティング液噴射口が小さい場合は、同じ圧力計の表示であっても、噴射口が大きい場合に比較してプリント配線板上に噴射されるエッティング液の流量が少ない。このことはノズルに異物が詰まった場合圧力計の圧力は上昇するが、エッティング液

の流量は減少する。実際にノズルの詰まりを生産中に確認することは困難である。

圧力のみで管理している場合は、圧力計の表示を下げるため圧力調整バルブを閉める方向に調整することとなるが、このとき益々プリント配線板上に吹き付けられる流量は減少してしまうという相反する条件を設定してしまう可能性が生じる。

さらに一般にエッティング装置は、異物を除去するために、スプレーポンプとノズルパイプあるいはエッティング装置本体底部のエッティング液貯蔵部とスプレーポンプの間にフィルターを備えている。そのフィルター内に異物が充満し、一定限度を越えると圧力計の表示は下降する。

しかしスプレーノズルに異物が詰まり、さらにフィルター内に異物が充満している状態が同時に発生した場合は、スプレーノズルに異物が詰まることによる圧力計の表示の上昇と、フィルター内に異物が充満することによる圧力計の表示の下降が均衡状態となり、圧力計の表示は当初の正確な設定と同じ値を示す可能性がある。この場合、実際にはスプレーノズル詰まりによる流量の減少と、フィルター詰まりによる流量の減少により、プリント配線板上に吹き付けられるエッティング液の流量は著しく減少し、極端な場合は、銅の厚みを充分にエッティングするためのエッティング液の流量に達せず、銅残りの現象を生じてしまう可能性もある。

上記のような問題を解決するために流量計および流量調整バルブによる条件設定を行うことで、仮にノズル詰まりやフィルター詰まりの発生による圧力変化が生じてもプリント配線板上に吹き付けられる単位時間当たりのエッティング液の流量を一定に保持することができ、安定した条件でプリント配線板を製造

することができる。

以上のスプレー圧力及び流量設定によりエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の
5 上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは 50 ~ 100 μm であるが、本発明でのエッティング装置及びエッティング方法ではバラツキが 10 ~ 20 μm と極端に減少できることが実証された。

なお、本発明の実施例においてプリント配線板は、スルーホールめっきなしの両面プリント配線板としたが、片面プリント配線板、スルーホールめっきありの両面プリント配線板や多層プリント配線板であってもよく、またエッティングレジストは、スクリーン印刷法や写真法で形成される有機材料を用いたが、はんだ等の金属レジストや感光性電着レジストとしてもよい。
15 またエッティング液は塩化第2銅としたが塩化第二鉄やアンモニア等のアルカリエッチャントとしてもよい。

また所定の大きさに切断された 35 μm 厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板としたが、種々の基板サイズや要求されるエッティング精度あるいは異なる導体厚においても設定圧力を調整することにより容易に対応できることは本発明の構成から明らかである。

さらに、本発明の実施例においては、プリント配線板の製造装置の中で、特に銅はく等のエッティングを行うエッティング装置について説明したが、本発明は、感光性レジストの未露光部を
25 現像・除去するための現像装置としても用いることができる。

以下本発明の実施例 3 について、図面を参照しながら説明する。第 5 図、第 6 図は、本発明の実施例 3 におけるプリント配線板の製造装置としてのエッティング装置の概略を示す図であり、第 7 図は、本発明の一実施例における製造装置のノズルパイプの揺動機構の詳細を示す図である。
5

まず、本発明の実施例 3 におけるプリント配線板の製造装置であるエッティング装置について説明する。

本発明の実施例 3 におけるエッティング装置の構成は、従来と同様に上面および下面からの両面同時にエッティングできる構成の
10 装置であり、上面と下面の構成は基本的に同じである。したがって、本発明の説明を容易にするため、上面の構成のみを図面を用いて説明する。

第 5 図に示すように、第 1 の処理ブースとしての第 1 のエッティングブース 307a 内に送りローラー 306 で搬送される基板としてのプリント配線板 308 の進行方向に平行または 1 ~ 5° の角度で上面用ノズルパイプ 302a ~ 302f が配管されている。各上面用ノズルパイプには処理液としてのエッティング液を供給する上面用スプレーポンプ 305 からスプレー圧力の調整可能な手段としての上面用圧力調整バルブ 304a ~ 304f を介して接続されている。また各ノズルパイプには上面用圧力計 303a ~ 303f が接続され、またこのノズルパイプは各々独立した上面用ノズルパイプの揺動機構 309a ~ 309f を備えている。
15
20

また、第 6 図は、第 1 のエッティングブース 307a のほかに第 2 の処理ブースとしての第 2 のエッティングブース 307b の二つのエッティングブースを備えており、第 1 のエッティングブース 307a 内にプリント配線板 308 の進行方向に対して 1 ~

5°の角度で上面用ノズルパイプ302a～302fが配管され、第2のエッティングブース307bにおいては、上面用ノズルパイプ302a'～302f'が第1のエッティングブースのノズルパイプとは逆方向に1～5°の角度で配管されている。

5 第7図に、本発明の実施例7における、パイプの独立した揺動機構の詳細を示す。

各ノズルパイプに対応した独立した揺動機構は、カム（回転板）311とリンク機構312a, 312bで構成され、回転板とリンク機構の支点312cの位置を移動することによって、10 揺動角度を変えることができる。またカム311は、制御用モータ310に直接結合されるか、またはベルトやギアにより運動し、制御用モータ310はインバータ回路313にて回転数を容易に変更できる。

この構成により各ノズルパイプにおいて独立して揺動角度と15 揺動速度を変更することができる。

揺動角度のみを各ノズルパイプ毎に変更し、揺動速度を同一とする場合は、制御用モータ310は一つだけ用い、設備コストを低減することも可能である。

以上のように構成されたエッティング装置におけるプリント配20 線板のエッティング方法について、以下に説明する。

本発明の実施例3の第5図におけるプリント配線板の第1のエッティングブース307aのみを用いたエッティング装置での条件設定を説明する。

まず中央部のノズルパイプ303cと303dの揺動角度を25 第7図に示した揺動機構におけるリンク機構の支点312cの位置を移動することによって、他のノズルパイプ303aと303bおよび303eと303fの揺動角度より小さくなるよ

うに設定する。さらに中央部のノズルパイプ 303c と 303d または揺動速度を他のノズルパイプ 303a と 303b および 303e と 303f に比較して大なるようにインバータ回路部 313、電流または電圧制御回路にて設定する。

5 これによりプリント配線板上中央部のエッティング液の吹き付け液量および液流れを速くすることにより上面中央部にエッティング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようになる。

この装置で処理するに先立ち、まず、所定の大きさに切断され、35 μm 厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッティングレジストを形成してプリント配線板 308 とする。

このプリント配線板 308 は、エッティングブース 307a, 307b 内に進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ 302a ~ 302f 及び図示しない下面用ノズルパイプの間において、送りローラー 306 上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第2銅などのエッティング液をスプレー ノズル 301 から吹き付けてエッティングを行う。

エッティングを実施する際、上面用ノズルパイプ 302a ~ 302f 及び下面用ノズルパイプは、プリント配線板進行方向に 20 対して中央部のノズルパイプ 302c と 302d の揺動角度を 45° に、他のノズルパイプ 302a と 302b および 302e と 302f の揺動角度を 60° に設定し、それぞれ独立した揺動角度及び揺動速度で揺動（オシレーション）させ、また上面用スプレーポンプ 305 から上面用ノズルパイプ 302a ~ 25 302f へ供給されるエッティング液は、上面用圧力調整バルブ 304a ~ 304f の開閉の割合で上面用圧力計 303a ~ 303f に示すスプレー圧力を調整する。

同様に、図示しない下面用スプレーポンプから下面用ノズルパイプへ供給されるエッティング液も、図示しない下面用圧力調整バルブの開閉の割合で図示しない上面用圧力計に示すスプレー圧力を調整する。

5 ここで、上面用圧力計 303a～303f に表示される圧力は、中央部のノズルパイプが高くなるようにそれぞれ 303a は 1.2 kg/cm²、303b は 1.6 kg/cm²、303c は 2.0 kg/cm²、303d は 2.0 kg/cm²、303e は 1.6 kg/cm²、303f は 1.2 kg/cm² になるように、上面用圧力調整
10 バルブ 304a～304f の開閉の割合で調整する。

同様に下面用圧力計に表示される圧力も、下面用圧力調整バルブの開閉の割合で送りローラーの個数や位置関係に応じてそれぞれ最も適した値に調整する。

以上のノズルパイプの揺動角度および揺動速度並びにスプレー圧力設定によりエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは 50～100 μm であるが、本発明でのエッティング装置及びエッティング方法ではバラツキが 10～20 μ
20 m と極端に減少できる。

次に第 6 図に示すように、少なくとも第 1 のエッティングブース 307a と第 2 のエッティングブース 307b の 2 つのエッティングブースを有するプリント配線板のエッティング装置でのプリント配線板の製造方法について説明する。

25 中央部のノズルパイプ 302c および 302d の揺動角度を上述の揺動機構の回転板とリンク機構の支点の位置を移動することによって、両側のノズルパイプ 302a と 302b および

302eと302fの揺動角度よりも小さくし、かつインバータ回路または電流または電圧制御回路を用いて制御用モータの回転速度をあげ、揺動速度を大とする。

次に第2のエッティングブースの複数のノズルパイプにおいて、
5 中央部のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくかつ揺動速度を大とし、併せて前記第1のエッティングブースの対応するノズルパイプの揺動角度よりも大とし、揺動速度を小として設定する。そのために第2のエッティングブースの複数のノズルパイプの揺動機構を別に設ける必要が
10 あるが、図示は省略する。

第1のエッティングブースにおいて、プリント配線板中央部を、エッティング液の噴射圧力を高くかつ揺動角度を小にすることで垂直に近い角度でエッティングすることにより、サイドエッティング量（横方向へのエッティング量）を減少するとともに揺動速度
15 を速くすることにより、中央部のエッティング液の滞留をなくすことができる。

また、第2のエッティングブースでエッティング回路のサイドフットの発生を広い範囲で防止するとともに中央部のエッティング液の滞留をなくし、より高精度なプリント配線板を製造できる
20 ものである。

以上の第1のエッティングブース及び第2のエッティングブースでのノズルパイプの揺動角度および揺動速度の条件のもとでエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は設定値に対して、
25 プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは 50～100 μm であるが、本発明でのエッティング装置及びエッティング方法ではバラツキが 10～20 μm と極端に減少でき

る。

なお、第6図においては、第5図の実施例と同様に各ノズルパイプに圧力計と圧力調整バルブを備えた形態のエッティング装置とすることも可能であり、上記の第1のエッティングブースと第2のエッティングブースにおけるノズルパイプの揺動角度と揺動速度の設定に加えて、各ノズルパイプの圧力を調整することによってさらに、精度の高いエッティング条件を設定することができる。

本実施例においてプリント配線板308はスルーホールめつきなしの両面プリント配線板としたが、片面プリント配線板、スルーホールめつきありの両面プリント配線板や多層プリント配線板であってもよく、またエッティングレジストは、スクリーン印刷法や写真法で形成される有機材料を用いたが、はんだ等の金属レジストや感光性電着レジストとしてもよい。またエッティング液は塩化第2銅としたが塩化第二鉄やアンモニア等のアルカリエッチャントとしてもよい。

また所定の大きさに切断された35μm厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板としたが、種々の基板サイズや要求されるエッティング精度あるいは異なる導体厚においても設定圧力を調整することにより容易に対応できることは本発明の構成から明らかである。

さらに本実施例においては、プリント配線板の製造装置のなかで、特に銅はく等のエッティングを行うエッティング装置について説明したが、本発明は、感光性レジストの未露光部を現像・除去するための現像装置としても用いることができる。

(実施例4)

以下本発明の実施例4について、図面を参照しながら説明する。図401は本発明の実施例4におけるプリント配線板の製造装置としてのエッティング装置の概略を示す図であり、図402、図403は、本発明の実施例4におけるプリント配線板の製造装置の独立したノズルパイプの詳細を示す図であり、図404、図405は本発明の実施例4におけるプリント配線板の製造装置の条件設定を示す図である。

まず、本実施例におけるプリント配線板の製造装置としてのエッティング装置について説明する。

10 本実施例におけるエッティング装置の構成は、従来と同様に上面及び下面からの両面同時にエッティングできる構成の装置であり、上面と下面の構成は基本的に同じである。したがって、本発明の説明を容易にするため、上面の構成のみを図面を用いて説明する。

15 第8図に示すように、エッティングブース407内にプリント配線板408の進行方向に平行または1～5°の角度で上面用ノズルパイプ402a～402fが配管されている。複数の上面用ノズルパイプ402a～402fにはスプレーノズル401をそれぞれ複数個取り付けている。各々の上面用ノズルパイプは耐圧フレキシブルチューブ414a～414fを介して、処理液としてのエッティング液を供給する上面用スプレーポンプ405に接続されている。また上記の各ノズルパイプと耐圧フレキシブルチューブ414a～414f及び上面用スプレーポンプ405との個々の流路には、スプレー圧力の調整可能な手段としての上面用圧力調整バルブ404a～404fと、その下流側にそれぞれ上面用圧力計403a～403fを備えている。基板としてのプリント配線板408は送りローラー406

で矢印の進行方向へ所定速度で搬送されるようになっている。

また第9図に示すように、各ノズルパイプ、ここではその1本の402aは、第1の支持部材415aを貫通し、さらに揺動機構409aによって揺動できるように支持されている。第51の支持部材415aは、第2の支持部材415b内を左右方向に平行に移動が可能なように第2の支持部材415bに支持されている。また第2の支持部材415bは、エッティングブース407の前壁面と後壁面（図示せず）の移動領域を垂直に上下に平行に移動できるように支持されている。

10 上記第1の支持部材415a及び第2の支持部材415bのそれぞれの移動領域には、第9図に示すように、第1の支持部材415aの左右方向の移動領域に第1の蛇腹部材416aを設け、第2の支持部材415bの垂直上下方向の移動領域には第2の蛇腹部材416bを設けている。この構成により上面用15ノズルパイプ402a～402fが左右、上下に移動しても、耐圧フレキシブルチューブ414a～414fの存在により、配管に亀裂や破損を生じることもなく、さらに蛇腹部材の存在により、エッティングブース407内のエッティング液やエッティングガスが外部に流出漏洩することもなく、所定の上面用ノズルパイプ402a～402f相互の間隔及びプリント配線板4020との距離を近づけたり、遠ざけたりすることができる。

上記の各ノズルパイプの移動を自動的に行う方法として、第10図に示すように、第1の支持部材415a及び第2の支持部材415bを移動する手段としてリニアモーションを用いる。

25 本実施例においてはリニアモーションとしての電動シリンダ418aで支持部材415aを、同じくリニアモーションとしての電動シリンダ418bで第2の支持部材415bをそれぞれ

移動させる構成を示した。特に電動シリンダ418aは、隣り合うノズルパイプと接触しないように取り付け位置を考慮する必要がある。

上記の電動シリンダ418a, 418bは制御回路419にて移動する位置を制御し、制御回路419は、入力手段420aからの信号により動作する構成となっている。この構成により各ノズルパイプの移動を自動的に行うことが可能となる。

また入力手段420aをプリント配線板の寸法データを入力・変換することのできる寸法データ格納手段420bとして置き換え、それに寸法データを入力することも可能である。

これによりプリント配線板の基板サイズに応じて各ノズルパイプの間隔を自動で設定することが可能となる。

その方法として、予め進行方向に対して横方向のプリント配線板の寸法を計測し、それを寸法データ格納手段420bへ入力し、前記寸法データに対応して各ノズルパイプ間の間隔を移動・設定した後、エッチングを行うことである。すなわち横方向が600mmの寸法を有するプリント配線板をエッチングする際に比較して、400mmの寸法を有するプリント配線板のエッチングの場合は、各ノズルパイプ間の間隔は狭く設定される。

このことからプリント配線板の寸法に応じて最もエッチング効率の高い条件でプリント配線板を製造することができるものである。

さらに上記の上面用ノズルパイプ402a～402fは各々独立した揺動機構を備えている。

各上面用ノズルパイプ402a～402fに対応し独立した第11図に示す揺動機構409a～409fは、第9図に示す

5 ようにカム 411 とリンク機構 412a で構成され、回転板とリンク機構の支点 412b の位置を移動することによって、揺動角度を変えることができる。またカム（回転板）411 は、制御用モータ 410 に直接またはベルトやギアにより連動し、制御用モータ 410 はインバータ回路 413 にて回転数を容易に変更できる。

10 揺動角度のみを各ノズルパイプ毎に変更し、揺動速度を同一とする場合は、制御用モータ 410 は 1 つだけ用い、設備コストを低減することも可能である。

15 さらに上記の独立したノズルパイプは、第 9 図に示すように、第 1 の支持部材 415a に支持され、かつ揺動可能な状態で同じく第 1 の支持部材 415a 上に一部を固定され、かつ上記の回転板とリンク機構の支点 412b の位置と連動しているフレキシブルワイヤ 417 で連結され、ワイヤ線の入出により揺動する機構を備えている。このフレキシブルワイヤ 417 のワイヤ線の入出の移動距離は、リンク機構の支点 412b の位置を移動することによって変わり、これにより揺動角度を変えることができる。またワイヤ線の入出の速度はカム（回転板）411 の回転数によって変更できる。これらの構造により、ノズルパイプが左右及び垂直上下に移動しても、各ノズルパイプの揺動機構における揺動角度と揺動速度の独立を保つことが可能である。

20 以上のように構成されたエッチング装置におけるプリント配線板のエッチング方法について、以下に説明する。

25 まず、銅張積層板に感光性のエッチングレジストを露光、現像工程を経て形成した基板をエッチング装置へ搬送しエッチングする前に、本発明のエッチング装置におけるエッチング条件

の設定について述べる。

まず基本のエッティング条件の設定について、通常は上下面のエッティング条件の設定を行うが、本発明の実施例の説明では、上面のエッティング条件の設定についてのみ特に詳細に述べる。

5 その理由として通常エッティング精度は上面のばらつきが大きく、そのメカニズムは、従来の課題にて述べた通りである。これに対し下面是上面でみられるようなエッティング液の基板中央部への液溜まりが発生することではなく、強いて言えば基板を搬送するローラーの存在により噴射されるエッティング液の基板への当たりが遮られ、これによるバラツキが生じることがある程度である。これらについては後述するものとし、以下本発明の実施の具体例においては、基板上面において、(1) ノズルパイプの相互の間隔、揺動角度、揺動速度、及びエッティング液の圧力を設定する場合、(2) ノズルパイプの基板搬送面からの距離、
10 揺動角度、揺動速度、及びエッティング液の圧力を設定する場合の2通りのエッティング装置における条件設定について述べる。

15

(1) ノズルパイプの相互の間隔、揺動角度、揺動速度、及びエッティング液の圧力を設定する場合について説明する。

まず、第1の設定として、各ノズルパイプの間隔について述べる。

第11図に示すように、中央部のノズルパイプ402cと402dの配管の間隔は、他のノズルパイプ402aと402b及び402eと402fの間隔に比較して約30～50%狭くしてお
り、必要に応じて中央に近いノズルパイプ402bと402c及び402dと402eの間隔も同様10～30%程度狭く配管されている。

この中央部に位置するほど狭い間隔でノズルパイプを配管す

る構造により、プリント配線板上の中間部へ吹き付けるエッチングの液量を増加させることができる。

次に、第2の設定として、ノズルパイプの振動角度と振動速度について述べる。

5 第9図に示した構造において、中央部のノズルパイプ402cと402dの振動角度を振動機構におけるカム、リンク機構のカムとリンク支点の位置を移動することによって、それに連動するフレキシブルワイヤ417のワイヤ線の出入の移動距離の変位量が大きくなり、他のノズルパイプ402aと402b
10 及び402eと402fの振動角度より大きくなるように設定する。

さらに中央部のノズルパイプ402cと402dの振動速度を他のノズルパイプ402aと402b及び402eと402fに比較して大なるようにインバータ回路413、または図示
15 しない電流または電圧制御回路にて設定する。

さらに、上記のエッチング装置の設定のもとにおける第3の設定として各ノズルパイプのスプレー圧力を次の通り設定する。

エッチング装置の圧力設定として、上面用圧力計403a～403fに表示される圧力は、中央部のノズルパイプが高くなるようにそれぞれ403aは1.2kg/cm²、403bは1.6kg/cm²、403cは2.0kg/cm²、403dは2.0kg/cm²、403eは1.6kg/cm²、403fは1.2kg/cm²になるよう、上面用圧力調整バルブ404a～404fの開閉の割合で調整する。

25 このプリント配線板408は、エッチングブース407内に進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ402a～402f及び図示しない下面用ノズルパイプの間

に構成された送りローラー 406 上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第2銅などのエッティング液をスプレーノズル 401 から吹き付けてエッティングを行う。エッティング実施の際、上面用ノズルパイプ 402a～402f 及び下面用ノズルパイプ 5 は、プリント配線板進行方向に対して中央部のノズルパイプ 402c と 402d の揺動角度を 45° に、他のノズルパイプ 402a と 402b 及び 402e と 402f の揺動角度を 60° に設定し、それぞれ独立した揺動角度及び揺動速度で揺動（オシレーション）させ、また上面用スプレーポンプ 405 から上面用ノズルパイプ 402a～402f へ供給されるエッティング液は、上面用圧力調整バルブ 404a～404f の開閉の割合で上面用圧力計 403a～403f に示すスプレー圧力を調整する。

以上のノズルパイプの揺動角度及び揺動速度並びにスプレー圧力設定によりエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は、設定値に対してプリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは 50～100 μm であるが、本発明でのエッティング装置及びエッティング方法ではバラツキが 10～20 μm と 15 20 極端に減少できる。

（2）ノズルパイプの基板搬送面からの距離、揺動角度、揺動速度、及び圧力を設定する場合について説明する。

次に上記（1）項の第1の設定であるノズルパイプの相互の間隔を変更することに代えて、本条件設定においては、中央部 25 のノズルパイプを垂直方向に移動させた場合における、各ノズルパイプの基板搬送面との距離について述べる。

第 12 図に示すように、中央部のノズルパイプ 402c と 4

02d の基板搬送面との距離は、他のノズルパイプ 402a と 402b 及び 402e と 402f の基板搬送面との距離に比較して約 30 ~ 50 % 短くしており、必要に応じて中央に近いノズルパイプ 402b と 402c 及び 402d と 402e の基板搬送面からの距離も 10 ~ 30 % 程度短く設定されている。この中央部に位置するほど基板搬送面に近づける位置でノズルパイプを設定する構造により、プリント配線板上の中央部へ吹き付けるエッティングの液量を増加させることができる。

さらに、上記のエッティング装置の設定のもとにおける第 3 の 10 設定として各ノズルパイプのスプレー圧力を次の通り設定する。

上面用圧力計 403a ~ 403f に表示される圧力は、中央部のノズルパイプが高くなるようにそれぞれ 403a は 1.2 kg/cm²、403b は 1.6 kg/cm²、403c は 2.0 kg/cm²、403d は 2.0 kg/cm²、403e は 1.6 kg/cm²、403f は 1.2 kg/cm² になるように、上面用圧力調整バルブ 404a ~ 404f の開閉の割合で調整する。

(1) 項の場合と同様に、本条件においても中央部の 2 本のノズルパイプの圧力を他のノズルパイプの圧力よりも、高めに設定しているが、(1) 項の場合と異なることは、プリント配線板との距離が短いために比較値として中央部の圧力値を低く設定することができ、さらに他のノズルパイプの圧力を高く設定することができとなり、全体としてのエッティング速度を向上させることができ、(1) 項の場合に比較して生産性を高めることができ可能となる。

25 また中央部のノズルパイプをさらに基板搬送面上に近づけたり、中央部の両側のノズルパイプも最両端のノズルパイプよりも近づけたり、あるいは、各ノズルパイプの揺動角度、揺動速

度を調整することで、各ノズルパイプの圧力設定範囲を広くとることが可能となる。

このプリント配線板408は、エッチングブース407内に進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ402a～402f及び下面用ノズルパイプの間に構成された送りローラー406上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第2銅などのエッチング液をスプレー nozzle 401から吹き付けてエッチングを行う。

エッチング実施の際、上面用ノズルパイプ402a～402f及び下面用ノズルパイプは、プリント配線板進行方向に対して中央部のノズルパイプ402cと402dの揺動角度を45°に、他のノズルパイプ402aと402d及び402eと402fの揺動角度を60°に設定し、それぞれ独立した揺動角度及び揺動速度で揺動（オシレーション）させ、また上面用スプレーポンプ405から上面用ノズルパイプ402a～402fへ供給されるエッチング液は、上面用圧力調整バルブ404a～404fの開閉の割合で上面用圧力計403a～403fに示すスプレー圧力を調整する。

以上のノズルパイプの揺動角度及び揺動速度並びにスプレー圧力設定によりエッチングを実施すると、従来のエッチング装置及びエッチング方法によるエッチング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは50～100μmであるが、本発明でのエッチング装置及びエッチング方法ではバラツキが10～20μmと極端に減少できる。

次に上記の（1）、（2）項の組み合わせによる利点について説明する。

これによる利点効果としては、各ノズルパイプに取り付けられた複数のスプレーノズル401への噴射圧力が極端に低くならないようになります。そのため、スプレーノズル401のエッティング液噴射口の異物の詰まりによるトラブルが発生する確率を低くすることができる。また両側の圧力をあまり低くしないので、圧力調整バルブを閉めてエッティング液の流路をせばめることによる流体損失を低下できエネルギー効率を高めるという利点がある。

また、基板全面を均一なエッティング速度とするため、各ノズルパイプの間隔、基板搬送面との距離、あるいはノズルパイプの揺動角度と揺動速度を適宜設定することで、従来の基板中央部における液溜まりを解消することができる。これにより各ノズルパイプの圧力設定の範囲を広く取ることができる。

以上のことから種々の基板サイズや、要求される導体回路の仕上がり精度に応じて、各ノズルパイプの圧力設定を微調整することができ、さらにその条件設定も各ノズルパイプ毎の圧力計の表示を確認しながら、圧力調整バルブにより容易に設定することができる。

上記の条件設定における本実施例の事例については、主に基板上面について述べた。

基板の下面における条件の設定は、送りローラーの数や、ローラーのピッチ、取り付け位置についてエッティング装置ごとに異なるのが一般的である。

それぞれのエッティング装置における基板下面のエッティング条件の設定も、ノズルパイプの相互の間隔、基板搬送面との距離、あるいはノズルパイプの揺動角度、揺動速度などを調整して行う。そして基板全面において概ね均一なエッティング条件を設定

した後、上記の基板上面の例と同様に、各ノズルパイプ毎の圧力を再調整することで微調整を図ることができる。

このためエッティング装置毎に異なる送りローラー、ローラーのピッチ、ローラー数においても対応することができる。

5 以上のことから、従来下面のエッティング精度を基板全面において均一にするため行っていた送りローラーのピッチ検討や、位置の変更、ローラーの個数の調整作業等を行う必要がなく、上記エッティング装置の各パラメータの設定、及び圧力による微調整により、容易に条件設定を行うことができる。

10 なお、本発明の実施例においては、(1) ノズルパイプの相互の間隔、揺動角度、揺動速度、及びエッティング液の圧力を設定する場合と、(2) ノズルパイプの基板搬送面からの距離、揺動角度、揺動速度、及びエッティング液の圧力を設定する場合の2通りのエッティング装置における条件設定について述べた。これらは別の組み合わせ、例えば、(3) ノズルパイプの間隔、基板搬送面からの距離、圧力を設定する場合や、(4) ノズルパイプの間隔、基板搬送面からの距離、揺動角度、揺動速度を設定する場合でエッティング条件を設定してもよい。さらに全ての条件、すなわち(5) ノズルパイプの間隔、基板搬送面からの距離、20 揺動角度、揺動速度、圧力等を用いて条件設定を行うことも可能である。

さらに本発明の実施例においては、プリント配線板の製造装置の中で、特に銅はく等のエッティングを行うエッティング装置について説明したが、本発明は、感光性レジストの未露光部を現像・除去するための現像装置としても用いることもできる。

以下本発明の実施例5について、図面を参照しながら説明する。

第13図、第14図は、本発明の実施例5におけるプリント配線板の製造装置としてのエッティング装置の概略を示す図であり、第15図(a)、第15図(b)は、本発明の実施例5における製造装置としてのエッティング装置のノズルパイプの揺動機構の詳細を示す図である。

まず、本発明の実施例5におけるプリント配線板のエッティング装置について説明する。

本発明の実施例におけるエッティング装置の構成は、従来と同様に上面および下面からの両面同時にエッティングできる構成の装置であり、上面と下面の構成は基本的に同じである。したがって、本発明の説明を容易にするため、上面の構成のみを図面を用いて説明する。

第13図に示すように、第1のエッティングブース507a内で、基板としてのプリント配線板が送りローラー506で搬送される進行方向に平行または1～5°の角度で上面用ノズルパイプ2a～2fが配管されている。この各ノズルパイプは、それぞれ複数のスプレーノズルを有し、各自独立した揺動機構509a～509fを備えている。対応するインバータ回路部505a～505fで制御される複数の上面用スプレーポンプ504a～504fは、処理液としてのエッティング液を対応するノズルパイプ502a～502fに供給する。各ノズルパイプに対応して上面用圧力計503a～503fが設けられている。

また、第14図は、処理ブースとしての第1のエッティングブース507a、処理ブースとしての第2のエッティングブース507bの二つのエッティングブースを備えており、第1のエッチ

ングブース 507a 内に基板としてのプリント配線板 508 の進行方向に対して 1~5° の角度で上面用ノズルパイプ 502a~502f が配管され、第 2 のエッティングブース 507b においては、上面用ノズルパイプ 502a'~502f' が第 1 5 のエッティングブースのノズルパイプとは逆方向に 1~5° の角度（逆角度）で配管されている。

第 15 図 (a) に、本実施例の、ノズルパイプの独立した揺動機構の詳細を示す。

各ノズルパイプに対応した独立した揺動機構は、カム（回転板） 511 とリンク機構 512a, 512b で構成され、回転板とリンク機構の支点 512c の位置を移動することによって、揺動角度を変えることができる。またカム 511 は、制御用モータ 510a に直接またはベルトやギアにより連動し、制御用モータ 510a は対応するインバータ回路部 513a にて回転数を容易に変更できる。

この構成により各ノズルパイプにおいて独立して揺動角度と揺動速度を変更することができる。

揺動速度を一定とし、揺動角度のみを各ノズルパイプ毎に変更する場合は、制御用モータ 510a は 1 つだけ用い、設備コストを低減することも可能である。

また、第 15 図 (b) にノズルパイプの独立した揺動機構の別の例を示す。

各ノズルパイプに対応した独立した揺動機構は、ステッピングモータ 510b に直接またはギアにより連動し、ステッピングモータ 510b は、制御・駆動回路部 513b にて揺動角度と揺動速度を電気的に容易に変更することができる。

以上のように構成されたエッティング装置におけるプリント配

線板のエッチング方法について、以下に説明する。

本実施例の第13図におけるプリント配線板の第1のエッチングブース507aのみをエッチング装置での条件として、まず中央部のノズルパイプ502cと502dの揺動角度を揺動機構におけるリンク機構のカム511とリンク支点512cの位置を移動することによって、他のノズルパイプ502aと502bおよび502eと502fの揺動角度より小さくなるように設定し、さらに中央部のノズルパイプ502cと502dの揺動速度を他のノズルパイプ502aと502bおよび502eと502fに比較して大なるようにインバータ回路部513a、または電流または電圧制御回路にて設定する。

これによりプリント配線板上面中央部のエッチング液の吹き付け液量および液流れを速くすることにより上面中央部にエッチング液が滞留せず直ちに流れ落ちるようになる。

この装置の構成において、まず所定の大きさに切断され、35 μm厚さの銅はくが絶縁基板の両面に形成された銅張積層板（図示せず）にスクリーン印刷法や写真法などによりエッチングレジストを形成してプリント配線板508とする。

このプリント配線板508は、エッチングブース507a、507b内に矢印の進行方向に平行またはある角度に配管された上面用ノズルパイプ502a～502f及び下面用ノズルパイプの間ににおいて、送りローラー506上で所定の速度で搬送させ、上下面に塩化第2銅などのエッチング液をスプレーノズル501から吹き付けてエッチングを行う。

エッチングを実施する際、上面用ノズルパイプ502a～502f及び下面用ノズルパイプは、プリント配線板進行方向に対して中央部のノズルパイプ502cと502dの揺動角度を

45°に、他のノズルパイプ502aと502bおよび502eと502fの揺動角度を60°に設定し、それぞれ独立した揺動角度及び揺動速度で揺動（オシレーション）させ、また上面用スプレーポンプ504a～504fから上面用ノズルパイプ502a～502fへ供給されるエッティング液は、上面用スプレーポンプのインバータ回路部505a～505fを用いて、上面用スプレーポンプ504a～504fの出力が上面用圧力計503a～503fで所望のスプレー圧力を示すよう調整する。

10 同様に、下面用スプレーポンプから下面用ノズルパイプへ供給されるエッティング液も、下面用スプレーポンプのインバータ回路部で下面用スプレーポンプの出力が下面用圧力計で所望のスプレー圧力を示すよう調整する。

ここで、上面用圧力計503a～503fに表示される圧力は、中央部のノズルパイプの圧力が高くなるようにそれぞれ503aは1.2kg/cm²、503bは1.6kg/cm²、503cは2.0kg/cm²、503dも2.0kg/cm²、503eは1.6kg/cm²、503fは1.2kg/cm²になるように、インバータ回路部505a～505fで調整する。

20 同様に下面用圧力計に表示される圧力も、インバータ回路で送りローラー506の個数や位置関係に応じてそれぞれ最も適した値に調整する。

以上のノズルパイプの揺動角度および揺動速度並びにスプレー圧力設定によりエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは50～100μmであるが、本発明での工

ッチング装置及びエッチング方法ではバラツキが 10 ~ 20 μ m と極端に減少できる。

次に第 14 図に示すように、少なくとも第 1 のエッチングブース 507a と第 2 のエッチングブース 507b の 2 つのエッチングブースを有するプリント配線板のエッチング装置を用いたプリント配線板の製造方法について説明する。

第 1 のエッチングブース 507a の中央部のノズルパイプ 502c および 502d の揺動角度を上述の揺動機構の回転板とリンク機構の支点の位置を移動することによって、両側のノズルパイプ 502a と 502b および 502e と 502f の揺動角度よりも小さくし、かつインバータ回路 513a を用いて制御用モータ 510a の回転速度をあげ、揺動速度を大とする。

次に第 2 のエッチングブースの複数のノズルパイプにおいて、中央部のノズルパイプ 502c' および 502d' の揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくかつ揺動速度を大とし、併せて前記第 1 のエッチングブース 507a におけるノズルパイプの揺動角度よりも大とし、前記第 1 のエッチングブース 507a におけるノズルパイプの揺動速度よりも小として設定する。

第 1 のエッチングブース 507a において、プリント配線板中央部をエッチング液の噴射圧力を高くかつ垂直に近い角度でエッチングすることにより、サイドエッチング量を減少するとともに揺動速度を速くすることにより、中央部のエッチング液の滞留をなくし、第 2 のエッチングブース 507b でエッチング回路のサイドフットの発生を広い範囲で防止するとともに中央部のエッチング液の滞留をなくし、より高精度なプリント配線板を製造できるものである。

この際、第1のエッティングブース507aの中央部のノズルパイプ502cおよび502dの圧力表示を第2のエッティングブース507bの中央部のノズルパイプ502c'および502d'の圧力表示よりも高くなるように設定することが望ましい。

これにより第1のエッティングブース507aでプリント配線板を深堀りエッティングすることにより、サイドエッティング（横方向のエッティング）量を減少させ、プリント配線板中央部のエッティング液の滞留をなくすことができ、さらに第2のエッティングブース507bでエッティングされた導体回路のサイドフット（導体回路の横広がり）の発生を防止し、オーバーエッティングを防ぐとともに、プリント配線板中央部のエッティング液の滞留をなくし、より高精度なプリント配線板を製造できるものである。

以上第1のエッティングブース507a及び第2のエッティングブース507bでのノズルパイプの揺動角度、および揺動速度の条件のもとによりエッティングを実施すると、従来のエッティング装置及びエッティング方法によるエッティング後の導体パターン幅は設定値に対して、プリント配線板の上下面及び中央部と周辺部でそのバラツキは50～100μmであるが、本発明でのエッティング装置及びエッティング方法ではバラツキが10～20μmと極端に減少できる。

なお、第14図においては、第13図の実施例と同様に各ノズルパイプに対応したスプレーポンプと圧力計を備えた形態のエッティング装置とすることも可能であり、上記の第1のエッティングブースと第2のエッティングブースにおけるノズルパイプの揺動角度と揺動速度の設定に加えて、各ノズルパイプの圧力を

調整することによってさらに、精度の高いエッチング条件を設定することができる。

また、本実施例においては、第15図(a)に示す揺動機構を用いて揺動角度と揺動速度を設定したが、第15図(b)に示す揺動機構を用いて電気的に揺動角度と揺動速度を自動的に設定することも可能であり、この場合においても同様に精度の高いプリント配線板のエッチング条件を設定できる。

(実施例6)

10 本発明の実施例6として、プリント配線板のエッチング条件の設定を自動化する場合について説明する。

第16図は、本発明の実施例6におけるNの領域に分割されたプリント配線板を示す図であり、第17図は、本発明の実施例6におけるエッチング条件の設定時のプリント配線板のエッチング状態を示す図であり、第18図、第19図はエッチングレジストの描画パターンを示す図である。

本実施例6の説明も、実施例5と同様に説明を容易にするため、上面のエッチング条件の設定を中心に図面を用いて説明する。

20 第16図は、N=6本の上面用ノズルパイプ502a～502fの下方をプリント配線板508が送りローラー506上を矢印の進行方向に搬送されている状態を示している。

第16図に示すように、プリント配線板508をノズルパイプの本数と同様に、少なくとも6つのエッチング領域に分割し、25 それぞれを仮に分割ブロック515a～515fとする。

この分割ブロック515a～515fにおけるエッチング状態を示しながら、エッチング条件の設定手順を以下に説明する。

一般に、感光性エッチングレジストを使用したプリント配線板のエッチング装置は、前工程の現像装置と、後工程のエッチングレジスト剥離工程に連結している。従って、前後の工程、およびライン全長、さらに意図する生産性の観点から製造ラインの設計の段階でエッチング装置の送りローラー 506 上を搬送する速度は、狙うべき目標がほぼ定められている。

本実施例 6 の説明においては、導体パターンの厚さ $50 \mu\text{m}$ の場合におけるプリント配線板の搬送速度を $3 \text{ m}/\text{分}$ とし、エッチング液の比重等や酸化剤の状態や経時変化によるエッチング力の影響については、省略するものとする。

(1) エッチング装置におけるエッチング力のバラツキの把握と調整

一般にエッチング装置は、同一設計および同一部品を用いて組み立てた場合においても、それぞれのエッチング装置毎にエッティング力のコンディションが異なる場合がある（以下「エッティング装置のクセ」という）。

それを把握し、調整するための方法を説明する。

使用するプリント配線板は、銅はくに電気めっきを施し、 $50 \mu\text{m}$ 厚の銅層を有するものを用いてもよいが、 $35 \mu\text{m}$ の銅はく厚みを有する銅張り積層板を使用するほうが効率的である。この場合、エッティング装置のコンベア速度は、厚さ $50 \mu\text{m}$ の場合における搬送速度 $3 \text{ m}/\text{分}$ に逆比例して、 $35 \mu\text{m}$ 銅はくの場合は $4.3 \text{ m}/\text{分}$ を、搬送速度の基本設定条件とする。

(1-1) 上面のエッティング状態の把握

まず、上記の搬送速度の基本設定条件の場合に比較して、 $70 \sim 80\%$ のエッティング力、いわゆるハーフエッティングの状態となるように搬送速度を設定する。すなわち $35 \mu\text{m}$ 銅はくの

場合は搬送速度を 5. 3 m／分～6. 1 m／分に設定する。

まず上面用ノズルパイプ 502a～502f の処理液の圧力を同一に設定する。この状態で、35 μ m 銅はくを有するプリント配線板を上記の搬送速度でエッティングすると、第17図 5 (a) に示したような状態となり、プリント配線板中央部分に銅はく残り 516 が発生する。すなわち上面における「エッティング装置のクセ」として、エッティング力のバラツキが、プリント配線板上面の中央部と周辺部で異なることが把握できた。この状態を解消するために、上面用ノズルパイプ 502a～50 10 2f の圧力を実施例 5 で説明したように、中央部のノズルパイプ 502c 及び 502d の圧力を他のノズルパイプの圧力より高めに調整し、プリント配線板全面のハーフエッティングにおける状態が、第17図 (b) に示すように、全面にわたって均一な銅はく残り 516 の状態となるように、全てのノズルパイプ 15 の圧力を調整する。

この状態で、基本設定条件の搬送速度 4. 3 m／分でエッティングを施すと、銅はく残りのない状態でエッティングすることができる。

このときの圧力設定において、実際のプリント配線板に使用 20 する 50 μ m の銅厚を有する基板で、3. 0 m／分の搬送速度でエッティングを行い、再度各ノズルパイプの圧力を微調整する。

このときの圧力設定の条件を「補正データ A0」とする。

(1-2) 下面エッティング状態の把握と調整

下面においても、上面と同様でハーフエッティングの条件でエッティングすると、一般に第17図 (c) に示すような状態となり、プリント配線板の進行方向と平行な帯状の銅はく残り 516 が発生する。

すなわちこれが、下面における「エッティング装置のクセ」として、上面とは異なるエッティング力のバラツキを有しているものである。

その理由は、送りローラー 506 上のプリント配線板を下方 5 から見た場合、第 17 図 (d) に示すように、送りローラー 506 がプリント配線板に接する割合が異なり、送りローラー 506 の接する割合が多い部分が、第 17 図 (c) に示したような、帯状の銅はく残り 516 として発生する。

この状態を解消するために、上面の場合とは異なり、下面用 10 の各ノズルパイプの圧力の調整の他に、各ノズルパイプの揺動角度及び揺動速度を調整する必要がある。プリント配線板全面のハーフエッティングにおける状態が、第 17 図 (b) に示すように全面にわたって均一な銅はく残り 516 の状態となるように、全てのノズルパイプの条件を調整する。

15 この状態で、4.3 m/分の前後の搬送速度でエッティングを施すと、銅はく残りのない状態でエッティングすることができる。

このときの条件設定において、実際のプリント配線板に使用する $50 \mu\text{m}$ の銅厚を有する基板で、3.0 m/分前後の搬送速度でエッティングを行い、再度各ノズルパイプの圧力、揺動角度及び揺動速度を微調整する。

このときの下面の各ノズルパイプの圧力、揺動角度、揺動速度の設定の条件を「補正データ B0」とする。

従来では、下面における「エッティング装置のクセ」を解消するため、送りローラー 506 の入れ替えや、ローラーピッチの調整で行うことも考えられた。しかし、約 50°C の高温のエッティング液のガスが充満するエッティングブース内でこのような作業を行うことは、危険がともない現実には不可能であった。

本発明は、各ノズルパイプの圧力を個々に調整することができるのみならず、揺動機構をも独立して設定することが可能であるため、エッティング液に触れることなく容易に下面における「エッティング装置のクセ」を解消するための条件を設定することが可能となった。

（1－3）上下面のバラツキの把握と調整

上記（1－1）および（1－2）項においては、上下面それぞれのバラツキを調整した。

次に上面と下面のエッティング力のバラツキを調整する。

この場合、（1－1）および（1－2）で調整した際、エッティング力の高い方に基準を合わせる方が望ましい。例えば、上面が3.0m／分のエッティング搬送速度で、下面が2.8m／分のエッティング搬送速度であった場合、下面が3.0m／分で銅はく残りが発生しないよう、下面用ノズルパイプの圧力を全体的に上げることで調整が可能となる。

ここで再度正確に条件設定するために、（1）項で行ったハーフエッティングの手法を50μmの銅厚の基板で、かつ上下面同時にエッティングを行い、条件を微調整する。

そして3.0m／分の搬送速度において、上下面の条件を再度微調整する。

このときの上面の設定条件を「補正データA1」、下面の条件設定を「補正データB1」とする。

上記の条件設定は、全面エッティング、すなわち各分割プロックの処理面積としてのエッティング面積が同一で、かつエッティング面積率（エッティングされるべき面積÷基板全面積）がそれぞれ100%における場合の条件を示している。

（2）分割プロック毎のエッティング力の把握と調整

次に種々のエッチング面積率における条件や分割ブロック毎におけるエッチング面積率の異なる場合におけるエッチング条件の設定の手順について説明する。

(2-1) 種々のエッチング面積率における条件の設定

5 実際のプリント配線板のエッチングの際に用いる製造用の基板は、生産性を高めるため複数の個別プリント配線板（通称単品プリント配線板）のパターンが描画されているケースが最も多く、したがって各分割ブロックのエッチング面積率が同一となっている場合も多い。

10 そこで以下、各分割ブロックのエッチング面積率が同一で、種々のエッチング面積率における条件設定について説明する。

そこで実際のケースで最も頻度の高いエッチング面積率を有する場合を中心に説明する。

一般に、プリント配線板のエッチング面積率は、そのプリント配線板が使用される電子機器の種類や、使用される電子回路の種類によっても異なる。本説明においては、携帯電話やパソコンのデジタル信号回路に用いられるプリント配線板を主体に説明する。

20 上記のプリント配線板の実施のCADデータから算出したエッチング面積率において、頻度の高い順を仮に、50%、60%、40%の順とする。

まずエッチングの際に使用するエッチングレジストの描画パターンは第18図(a)に示すようなチェック状のパターンを用い、エッチング部分517aと、非エッチング部517bの面積が同一であり、そのエッチング面積率は50%とする。

チェック状パターンの密度（単位面積当たりのチェック状パターンの数）は、高密度のプリント配線板の場合は、第18図

(b) の密度の高いものを用いて条件設定を行うことが望ましい。

まず、(1) 項において設定した「補正データ A 1」、「補正データ B 1」に基づいて上面および下面のエッティング条件を設定する。

次に第 18 図 (a) または第 18 図 (b) のエッティングレジストパターンで $50 \mu m$ の銅厚を有する基板を上記条件でエッティングし、その状態を確認する。

その後、実験計画法等の手法を用い、最適条件のためのエッティング条件を把握する。そのときの上面のエッティング条件を「補正データ A 2」、下面のエッティング条件を「補正データ B 2」とする。

同様にエッティング部分 517a と、非エッティング部 517b の面積が異なり、そのエッティング面積率が 60% および 40% の場合も最適エッティング条件を把握する。

エッティング面積率が 60% の上面のエッティング条件を「補正データ A 3」、下面のエッティング条件を「補正データ B 3」とし、40% の場合の上面のエッティング条件を「補正データ A 4」、下面のエッティング条件を「補正データ B 4」とする。

その他必要に応じて、70% や 30% の場合も同様の方法にて、条件を設定し、そのときのエッティング条件を把握しておくのもよい。

(2-2) 分割ブロック毎におけるエッティング面積率の異なる場合

上記 (2-1) の場合と異なり、分割ブロック毎におけるエッティング面積率の異なる場合について説明する。

この場合も、プリント配線板の実際の CAD データから算出

したエッティング面積率において、最も頻度の高いケースについて条件を設定する。

仮に、第19図(a)に示すケースが、最も高く、次に第19図(b)に示すケースが高いものとする。

5 まず、第19図(a)に示すケースにおいては、分割プロック515a～515fのエッティング面積率は、それぞれ60, 50, 50, 60, 50, 50%であり(2-1)で設定した全エッティング面積率50%の場合に近似している。したがって
10 初めにエッティング条件を「補正データA2」、「補正データB2」通りに設定する。

次に(2-1)で使用したエッティングパターンと同様なチェックパターンで、かつ各分割プロックのエッティング面積率が第19図(a)に示したようなエッティングレジストで50μmの
15 銅厚を有する基板を上記条件でエッティングし、その状態を確認する。

この場合、分割プロック515a及び515dはエッティング面積率が60%であり、他の分割プロックの50%とはエッティング面積率が異なるため、ノズルパイプ502a及び502dの条件設定を中心に実験計画法等の手法を用い、各ノズルパイ
20 プの最適エッティング条件を把握する。

そのときの上面のエッティング条件を「補正データA5」、下面のエッティング条件を「補正データB5」とする。

第19図(b)に示すようなケースも同様に最適エッティング条件を把握し、そのときの上面のエッティング条件を「補正データA6」、下面のエッティング条件を「補正データB6」とする。
25

また必要に応じて、他のケースの場合も同様の方法にて、条件を設定し、そのときのエッティング条件を「補正データ」とし

て把握しておくのもよい。

(3) エッチング条件設定の自動化

プリント配線板のエッチング条件の設定を自動化する場合について説明する。

5 第20図は、本発明の実施例6におけるエッチング条件設定の自動化を示すフローチャートである。

第20図において、符号518はCADデータでの処理面積としてエッチング面積を格納する手段、519は出力データ選定手段、520はポンプ出力及び制御用モータの補正データ格納手段、521は各補正データ、522は個々のポンプ出力の最終出力データ算出手段、523はポンプ出力制御手段、524は制御用モータの回転数と回転角度を制御する制御用モータ制御手段、525はCADデータ、526a～526fは分割ブロック毎のCADデータである。

15 具体的説明を行うため、上記(2)の第19図(a)に示したケースをもって説明する。

CADデータ25は、各分割ブロック毎にエッチング面積が算出され、CADデータ格納手段518へ格納される。

次に出力データ選定手段519において、CADデータは、
20 分割ブロック毎のCADデータ526a～526fとして格納されるとともに、各分割ブロックのエッチング面積が同一か異なるかを判断し、各分割ブロックのエッチング面積率に対応する「補正データ」を補正データ格納手段520から選定し、その「補正データ」を最終データ算出手段522へ出力する。補正データ格納手段520においては、前述の(1)項および(2)項で条件設定した際の「補正データ」を予め格納しておく必要がある。

本事例においては、分割ブロック毎におけるエッティング面積率が異なり、かつCADデータ526a～526fのエッティング面積率がそれぞれ、60%，50%，50%，60%，50%，50%であるので「補正データA5」、「補正データB5」を選定する。

次に「補正データA5」、「補正データ5B」に応じた出力を、最終出力データ算出手段522から、ポンプ出力制御手段523と、制御用モータ制御手段524へ出力する。

次に、最終データ算出手段522へ入力された「補正データA5」、「補正データ5B」をポンプ出力と制御用モータに分離し、それぞれポンプ出力制御手段523および制御用モータ制御手段524へ出力する。

そしてこれらの制御手段から、スプレーポンプのインバータ回路部505、および制御用モータに対応するインバータ回路部513を経由して各ノズルパイプのスプレーポンプ圧力に応じた出力と、制御用モータの回転速度に応じた出力でスプレーポンプおよび制御用モータを駆動させることができる。これによりCADデータに基づくエッティング条件の自動設定が完了する。

上記の事例においては第15図(a)に示した制御用モータ510aを用いたが、第15図(b)に示すステッピングモータ510bを用いても同様の方法で自動設定することも可能である。この場合は、各ノズルパイプの振動機構における振動角度も自動で設定することができる。

さらに本発明の実施例においては、プリント配線板の製造装置のなかで、特に銅はく等のエッティングを行うエッティング装置について説明したが、本発明は、感光性レジストの未露光部を

処理液として現像液を用いて現像・除去するための現像装置としても用いることもできる。

さらに、上記各実施例における各種の寸法や圧力等の値は一例であり、これに限定されるものではない。

5

産業上の利用可能性

(1) 以上説明したように本発明は、中央部に位置するノズルパイプの管径を両側のノズルパイプの管径より大にするか、または中央部のノズルパイプに配管された配管パイプの管径を両側の配管パイプの管径より大としたプリント配線板の製造装置を用いるものである。

これによって、プリント配線板のエッチングの生産性を低下させることなくプリント配線板上面の中央部と周辺部のエッチング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留りよく生産することができるものであり、さらに装置の製造コスト高騰を招くことなく容易に普及しうる簡易な製造装置を提供することができる。

(2) また本発明は、プリント配線板中央部と周辺部及び上面のスプレー圧力または流量を容易な方法で調整するものである。これによって、プリント配線板のエッチングの生産性を低下させることなくプリント配線板上面の中央部と周辺部及び上面のエッチング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留りよく生産することができる。さらには装置の製造コスト高騰を招くことなく容易に普及しうる簡易な製造装置を提供することができる。

(3) また本発明は、このノズルパイプを揺動させる機構が各ノズルパイプで独立した機構であるプリント配線板の製造装置

としてのエッティング装置を用いて、中央部のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大とし、処理液であるエッティング液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送する。これにより、プリント配線板のエッティングの生産性を低下させることなくプリント配線板上面の中央部と周辺部及び上下面のエッティング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留りよく生産することができるものである、さらには装置の製造コスト高騰を招くことなく容易に普及しうる簡易な製造装置を提供することができる。

（4）また本発明は、各ノズルパイプとポンプとの間に耐圧フレキシブルチューブを備え、個々のノズルパイプ間の間隔を可変とし、垂直上下に可変可能としたプリント配線板の製造装置を用いて、それぞれ所定の揺動角度と揺動速度で各ノズルパイプを揺動し処理液としてのエッティング液をプリント配線板に吹き付けながら所定の速度で搬送し、プリント配線板をエッティングする。これによって、プリント配線板のエッティングの生産性を低下させることなくプリント配線板上面の中央部と周辺部及び上下面のエッティング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留りよく生産することができる。さらには装置の製造コスト高騰を招くことなく容易に普及しうる簡易な製造装置を提供することができる

（5）また本発明は、各ノズルパイプ毎にスプレー圧力、揺動角度、および揺動速度を設定することのできるプリント配線板の製造装置の構成により、上面・下面および上下面のエッティング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留まりよく生産することができる。

さらにはエッティング面積に応じたエッティング条件を自動で設

定することができる簡便かつ普及が容易であるプリント配線板の製造装置を提供することができる。

請求の範囲

1. プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、
スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行
方向に平行またはある角度で略等間隔に配管された複数のノズ
ルパイプと、
5 前記ノズルパイプを揺動させる機構と、
処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを備え、
前記複数のノズルパイプにおいて異なる管径のノズルパイプ
を有するプリント配線板の製造装置。

10

2. 複数のノズルパイプのうち中央部に位置するノズルパイプ
の管径を両側のノズルパイプの管径より大とした請求の範囲第
1 項に記載のプリント配線板の製造装置。

15

3. プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、
スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行
方向に平行またはある角度で略等間隔に配管された複数のノズ
ルパイプと、
前記ノズルパイプを揺動させる機構と、

20

処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプと、
前記複数のノズルパイプと前記ポンプとの間に複数の配管パ
イプを備え、
前記複数の配管パイプにおいて異なる管径の配管パイプを有す
るプリント配線板の製造装置。

25

4. 複数のノズルパイプの管径を全て同径とし、複数の配管パ
イプのうち中央部のノズルパイプに配管された配管パイプの管

径を両側の配管パイプの管径より大とした請求の範囲第3項に記載のプリント配線板の製造装置。

5. プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、
5 スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で所定の間隔に配管された複数のノズルパイプと、
 前記ノズルパイプを揺動させる機構と、
 処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプと、
10 前記ポンプと前記各ノズルパイプとの個々の流路に接続した圧力調整バルブと圧力計とを備えたプリント配線板の製造装置。
6. 前記複数のノズルパイプのうち中央部に位置するほど狭い間隔でノズルパイプを配管した請求の範囲第5項に記載のプリント配線板の製造装置。
15
7. 圧力調整バルブと圧力計の代わりに流量調整バルブと流量計とを備えた請求の範囲第5項に記載のプリント配線板の製造装置。
20
8. 請求の範囲第6項に記載のプリント配線板の製造装置の前記複数のノズルパイプにおいて、
 中央部のノズルパイプの圧力計の表示を両側のノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。
25

9. 請求の範囲第7項に記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、

5 中央部のノズルパイプの流量計の表示を両側のノズルパイプの流量計の表示より高くなるように、個々の流量調整バルブの開閉の割合により設定し、一定の角度でノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

10 10. プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、

スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、

前記ノズルパイプを揺動させる機構と、

処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプとを備え、

15 前記ノズルパイプを揺動させる機構が各ノズルパイプごとに独立したものであるプリント配線板の製造装置。

11. 前記各ノズルパイプを揺動させる独立した機構において、

揺動角度および揺動速度が可変である請求の範囲第10項に記

20 載のプリント配線板の製造装置。

12. 前記各ノズルパイプを揺動させる独立した機構としてカム及びリンク機構と制御用モータとをノズルパイプ毎に備えた請求の範囲第10項に記載のプリント配線板の製造装置。

25

13. カム及びリンク機構を調整することによって、前記各ノズルパイプの揺動角度を変化させる請求の範囲第12項に記載

のプリント配線板の製造装置。

14. 前記制御用モータをインバータ回路、または電流または電圧制御回路にて回転数を制御し、前記各ノズルパイプの揺動速度を変化させる請求の範囲第12項に記載の製造装置。
5

15. 処理液を前記ノズルパイプに供給する前記ポンプと前記各ノズルパイプとの個々の流路に圧力調整バルブと圧力計とをそれぞれ備えた請求の範囲第10項に記載のプリント配線板の
10 製造装置。

16. 基板を所定の速度で搬送する送りローラーと、
スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向にある角度で配管された前記複数のノズルパイプを有する
15 第1の処理ブースと、
前記ノズルパイプと逆角度で配管された複数のノズルパイプを有する第2の処理ブースとを少なくとも備えた請求の範囲第10項に記載のプリント配線板の製造装置。

20 17. 請求の範囲第12項に記載の製造装置の前記複数のノズルパイプにおいて中央部の前記ノズルパイプの揺動角度を両側の前記ノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大とし、処理液をプリント配線板に吹き付けながら所定の速度で搬送することによりエッティング処理するプリント配線板の
25 製造方法。

18. 請求の範囲第15項に記載のプリント配線板の製造装置

において、中央部の前記ノズルパイプの圧力と揺動角度および揺動速度を両側の前記ノズルパイプの圧力と揺動角度および揺動速度よりも大となるように設定し、処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

19. 請求の範囲第16項に記載の製造装置の前記第1の処理ブースの前記複数のノズルパイプにおいて、中央部のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度を大とし、さらに前記第2の処理ブースの前記複数のノズルパイプにおいて、中央部のノズルパイプの揺動角度を両側のノズルパイプの揺動角度よりも小さくかつ揺動速度を大とし、併せて前記第1の処理ブースの対応するノズルパイプの揺動角度よりも大とし、揺動速度を小としたプリント配線板の製造方法。

20. プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、スプレーノズルをそれぞれ複数個取り付けかつプリント配線板の進行方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、
前記ノズルパイプを揺動させる機構と、
処理液を前記ノズルパイプに供給するポンプと、
前記複数の各ノズルパイプと前記ポンプとの間に耐圧フレキシブルチューブを備えたプリント配線板の製造装置。

25

21. 前記複数のノズルパイプの個々のノズルパイプ間の間隔を可変とした請求の範囲第20項に記載のプリント配線板の製

造装置。

22. 前記複数のノズルパイプの個々のノズルパイプが、プリント配線板の進行方向に対して個別に垂直上下に移動可能とした請求の範囲第20項に記載のプリント配線板の製造装置。
5

23. 前記複数のノズルパイプの各ノズルパイプが貫通されかつ揺動可能な状態で支持された第1の支持部材と、

前記第1の支持部材が一定方向に移動可能な状態で支持された第2の支持部材と、
10

前記第2の支持部材が前記第1の支持部材の移動方向に対して垂直方向に移動可能な状態で支持された機構を有する請求の範囲第20項に記載のプリント配線板の製造装置。

15 24. 前記第1の支持部材の両側の第2の支持部材上にあって、かつ移動領域を覆うように取り付けた伸縮自在の第1の蛇腹状部材と、

前記第2の支持部材の両側にあって、かつ移動領域を覆うように取り付けた伸縮自在の第2の蛇腹状部材を備えた請求の範囲第23項に記載のプリント配線板の製造装置。
20

25 25. 前記各ノズルパイプと前記耐圧フレキシブルチューブ及び前記ポンプとの個々の流路に圧力調整バルブとその下流側に圧力計を備えた請求の範囲第20項に記載のプリント配線板の製造装置。
25

26. 前記ノズルパイプを揺動させる機構が各ノズルパイプで

独立した機構である請求の範囲第20項に記載のプリント配線板の製造装置。

27. 前記各ノズルパイプを揺動させる独立した機構において、
5 摆動角度及び揆動速度がそれぞれ可変である請求の範囲第26項に記載のプリント配線板の製造装置。

28. 前記各ノズルパイプを揆動させる独立した機構としてカム及びリンク機構と、制御用モータをノズルパイプ毎に備えた
10 請求の範囲第26項に記載のプリント配線板の製造装置。

29. 前記カム及びリンク機構と、制御用モータを用いた独立した揆動機構と、前記各ノズルパイプとをフレキシブルワイヤで連結した請求の範囲第28項に記載のプリント配線板の製造
15 装置。

30. 前記カム及びリンク機構を調整することによって、前記各ノズルパイプの揆動角度を可変させる請求の範囲第28項に記載のプリント配線板の製造装置。

20

31. 前記制御用モータをインバータ回路または電流または電圧制御回路にて回転数を制御し、前記各ノズルパイプの揆動速度を変化させる請求の範囲第28項に記載のプリント配線板の製造装置。

25

32. 前記第1の支持部材及び前記第2の支持部材を移動する手段を備えた請求の範囲第23項に記載のプリント配線板の製

造装置。

3 3. 前記移動する手段がリニアモーションである請求の範囲
第32項に記載のプリント配線板の製造装置。

5

3 4. 制御回路にて移動する位置を制御する手段を備えた請求
の範囲第32項に記載のプリント配線板の製造装置。

3 5. プリント配線板の寸法データを格納する手段と、前記寸
10 法データを制御回路へ入力する経路とを備えた請求の範囲第3
4項に記載のプリント配線板の製造装置。

3 6. 請求の範囲第21項に記載のプリント配線板の製造装置
の前記複数のノズルパイプにおいて、中央部の前記ノズルパイ
15 プの相互の間隔を狭く設定し、前記ノズルパイプを揺動し処理
液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処
理するプリント配線板の製造方法。

3 7. 請求の範囲第22項に記載のプリント配線板の製造装置
20 の前記複数のノズルパイプにおいて、中央部の前記ノズルパイ
プの位置を基板搬送面側に近づけた位置で設定し、前記ノズル
パイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬
送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

25 3 8. 請求の範囲第26項に記載のプリント配線板の製造装置
の複数の前記ノズルパイプにおいて、中央部の前記ノズルパイ
プの揺動速度と揺動角度を両側の前記ノズルパイプの揺動速度

及び揺動角度よりも大となるように設定した請求の範囲第36項または請求の範囲第37項に記載のプリント配線板の製造方法。

5 39. 請求の範囲第25項に記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、

中央部の前記ノズルパイプの圧力計の表示を両側の前記ノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整バルブの開閉の割合により設定した請求の範囲第36項に記載
10 のプリント配線板の製造方法。

40. 請求の範囲第25項に記載のプリント配線板の製造装置の前記複数のノズルパイプにおいて、

中央部の前記ノズルパイプの圧力計の表示を両側の前記ノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整
15 バルブの開閉の割合により設定した請求の範囲第37項に記載のプリント配線板の製造方法。

41. 請求の範囲第25項に記載のプリント配線板の製造装置
20 の前記複数のノズルパイプにおいて、中央部の前記ノズルパイプの圧力計の表示を両側の前記ノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、個々の圧力調整バルブの開閉の割合により設定した請求の範囲第38に記載のプリント配線板の製造方法。

25 42. 請求の範囲第35項に記載されたプリント配線板の製造装置を用いる製造方法であって、予め進行方向に対して横方向のプリント配線板の寸法を計測し、それを寸法データを格納

する手段へ入力し、前記寸法データに対応して前記ノズルパイプ間の間隔を移動・設定した後、前記ノズルパイプを揺動し処理液を基板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配線板の製造方法。

5

4 3. プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、
スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行
方向に平行またはある角度で配管された複数のノズルパイプと、
前記ノズルパイプを揺動させる機構と、
10 処理液を前記ノズルパイプに供給するための前記各ノズルパイプのそれぞれに対応した複数のポンプと、
前記各ノズルパイプと前記ポンプとの間の個々の流路に接続
した圧力計とを備え、
前記各ポンプの出力をインバータ回路、または電流または電
15 圧制御回路にて制御することを特徴とするプリント配線板の製
造装置。

4 4. プリント配線板を所定の速度で搬送する送りローラーと、
スプレーノズルを複数個取り付けかつプリント配線板の進行
20 方向にある角度で配管された複数のノズルパイプを有する第1
の処理ブースと、
前記ノズルパイプと逆角度で配管された複数のノズルパイプ
を有する第2の処理ブースとを少なくとも備え、
前記第1の処理ブースと前記第2の処理ブースにおける前記
25 ノズルパイプを揺動させる機構と、
処理液を前記ノズルパイプに供給するための前記各ノズルパイ
プのそれぞれに対応した複数のポンプと、

前記各ノズルパイプと前記各ポンプとの間の個々の流路に接続した圧力計とを備え、

前記各ポンプの出力をインバータ回路、または電流または電圧制御回路にて制御することを特徴とするプリント配線板の製造装置。

4 5. 前記ノズルパイプを揺動させる機構が前記各ノズルパイプで独立した機構である請求の範囲第43項または第44項に記載のプリント配線板の製造装置。

10

4 6. 前記各ノズルパイプを揺動させる独立した機構において、揺動角度および揺動速度を可変可能とした請求の範囲第45項に記載のプリント配線板の製造装置。

15 4 7. 前記各ノズルパイプを揺動させる独立した機構として個々のカム及びリンク機構と制御用モータとを備えた請求の範囲第46項に記載のプリント配線板の製造装置。

4 8. 前記カム及びリンク機構を調整することによって、前記各ノズルパイプの揺動角度を変化させる請求の範囲第47項に記載のプリント配線板の製造装置。

4 9. 前記制御用モータをインバータ回路、または電流または電圧制御回路にて回転数を制御し、前記各ノズルパイプの揺動速度を変化させる請求の範囲第47項に記載のプリント配線板の製造装置。

50. 前記各ノズルパイプを揺動させる独立した機構としてステッピングモータを用いた請求の範囲第46項に記載のプリント配線板の製造装置。

5 51. 前記ステッピングモータを制御・駆動回路によって回転角または回転速度を制御する請求の範囲第50項に記載のプリント配線板の製造装置。

52. N本のノズルパイプを有するプリント配線板の製造装置
10 であって、

プリント配線板を処理するに際し、予め前記プリント配線板の進行方向に対して少なくともNの領域に分割し各分割プロック毎の処理面積のデータを格納する手段と、

各ノズルパイプ毎の補正データを格納する手段と、

15 前記各分割プロックに対応する補正データを出力データとして選定する手段と、

前記選定された出力データから前記各スプレーポンプへの最終出力データを算出する手段と、

前記最終出力データに対応して前記スプレーポンプ出力を制御する手段を備えた請求の範囲第43項に記載のプリント配線板の製造装置。

53. 前記最終出力データに対応して、前記各ノズルパイプを揺動させるための制御用モータの回転数を制御する手段を備えた請求の範囲第52項に記載のプリント配線板の製造装置。

54. 前記最終出力データに対応して、各ノズルパイプを揺動

させるためのステッピングモータの回転角または回転速度を制御する手段を備えた請求の範囲第52項に記載のプリント配線板の製造装置。

- 5 55. 前記スプレーポンプ出力を制御する手段から各スプレーポンプ毎のインバータ回路、または電流または電圧制御回路へ出力経路を有する請求の範囲第52項に記載のプリント配線板の製造装置。
- 10 56. 前記制御用モータの回転数を制御する手段から各制御用モータ毎のインバータ回路、または電流または電圧制御回路へ出力経路を有する請求の範囲第53項に記載のプリント配線板の製造装置。
- 15 57. 前記ステッピングモータの回転角または回転速度を制御する手段から前記各ステッピングモータ毎の制御・駆動回路へ出力経路を有する請求の範囲第54項に記載のプリント配線板の製造装置。
- 20 58. 前記補正データには、各ノズルパイプ毎に設定されたスプレー圧力または振動速度または振動角度の処理条件が電気的信号として入力されている請求の範囲第52項に記載のプリント配線板の製造装置。
- 25 59. 前記補正データを格納する手段には、処理面積に応じて補正データが予め複数格納されている請求の範囲第58項に記載のプリント配線板の製造装置。

60. 請求の範囲第4.3項に記載のプリント配線板の製造装置の複数のノズルパイプにおいて、

中央部の前記ノズルパイプの前記圧力計の表示を両側の前記
5 ノズルパイプの圧力計の表示より高くなるように、前記各ポン
プ出力を制御し、前記ノズルパイプを揺動し処理液をプリント
配線板に吹き付けながら所定の速度で搬送することにより処理
するプリント配線板の製造方法。

10 61. 請求の範囲第4.4項に記載のプリント配線板の製造装置
の前記第1の処理ブースの前記複数のノズルパイプにおいて、
中央部の前記ノズルパイプの前記圧力計の表示を両側の前記ノ
ズルパイプの前記圧力計の表示より高くなるようにし、

前記第2の処理ブースの前記複数のノズルパイプにおいて、

15 中央部の前記ノズルパイプの前記圧力計の表示を両側の前記
ノズルパイプの前記圧力計よりも高くかつ前記第1の処理ブー
スの中央部の前記ノズルパイプの前記圧力計の表示よりも低く
なるように前記各ポンプ出力を制御し、

前記ノズルパイプを揺動し処理液をプリント配線板に吹き付
20 けながら所定の速度で搬送することにより処理するプリント配
線板の製造方法。

62. 請求の範囲第4.6項に記載の製造装置の前記複数のノズ
ルパイプにおいて中央部の前記ノズルパイプの揺動角度を両側
25 の前記ノズルパイプの揺動角度よりも小さくし、かつ揺動速度
を大としたプリント配線板の製造方法。

63. 請求の範囲第46項に記載の製造装置の前記第1の処理ブースの前記複数のノズルパイプにおいて、中央部の前記ノズルパイプの振動角度を両側の前記ノズルパイプの振動角度よりも小さくし、かつ振動速度を大とし、さらに前記第2の処理ブースの前記複数のノズルパイプにおいて、中央部の前記ノズルパイプの振動角度を両側の前記ノズルパイプの振動角度よりも小さくかつ前記第1の処理ブースの前記ノズルパイプの振動角度よりも大とし、振動速度を小としたプリント配線板の製造方法。

10

64. 請求の範囲第52項に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するためのCADデータから各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記処理面積データを格納する手段へ入力し、前記各ポンプ出力に応じた前記各ノズルパイプ毎の圧力設定のもとで、所定の振動角度と振動速度で前記ノズルパイプを振動し、処理液をプリント配線板に吹き付けながら所定の速度でプリント配線板を搬送するプリント配線板の製造方法。

65. 請求の範囲第53項に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するためのCADデータから各分割ブロック毎の処理面積データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、前記各ポンプ出力に応じた前記各ノズルパイプ毎の圧力設定、及び振動速度でノズルパイプを振動し、処理液をプリント配線板に吹き付けながら所定の速度でプリント配線板を搬送することによるプリント配線板の製造方法。

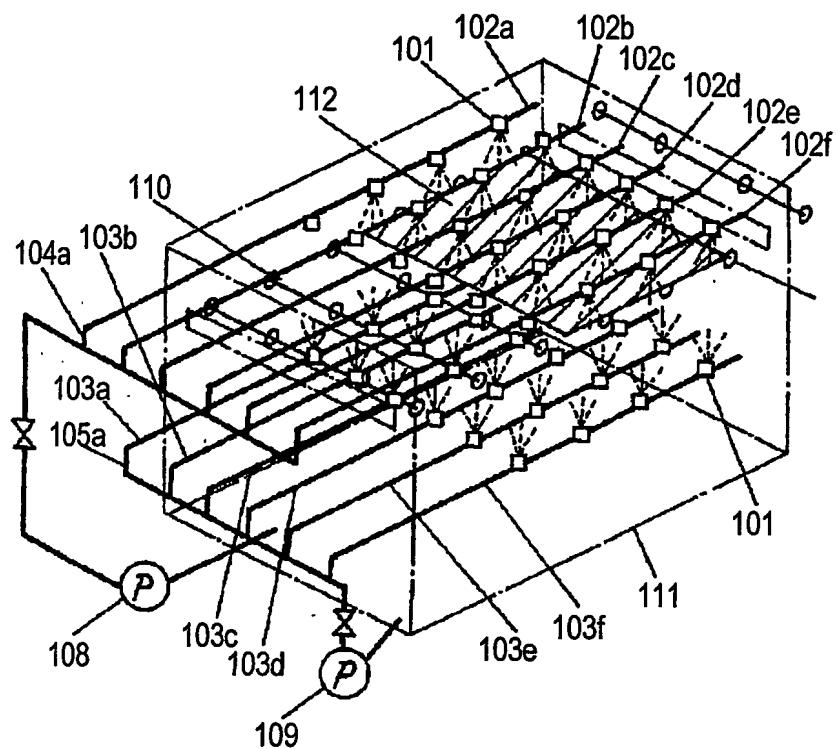
6 6. 請求の範囲第 5 4 項に記載の製造装置を用いるプリント配線板の製造方法であって、プリント配線板の配線パターンを描画するための C A D データから各分割プロック毎の処理面積
5 データを算出し、前記面積データを格納する手段へ入力し、前記各ポンプ出力に応じた前記各ノズルパイプ毎の圧力設定、及び前記ステッピングモータの回転角または回転速度で前記ノズルパイプを揺動し、処理液をプリント配線板に吹き付けながら所定の速度でプリント配線板を搬送することによるプリント配
10 線板の製造方法。

6 7. 処理液がエッチング液である請求の範囲第 1, 3, 5,
10, 20, 43 または 44 項のいずれか 1 に記載のプリント配線板の製造装置。

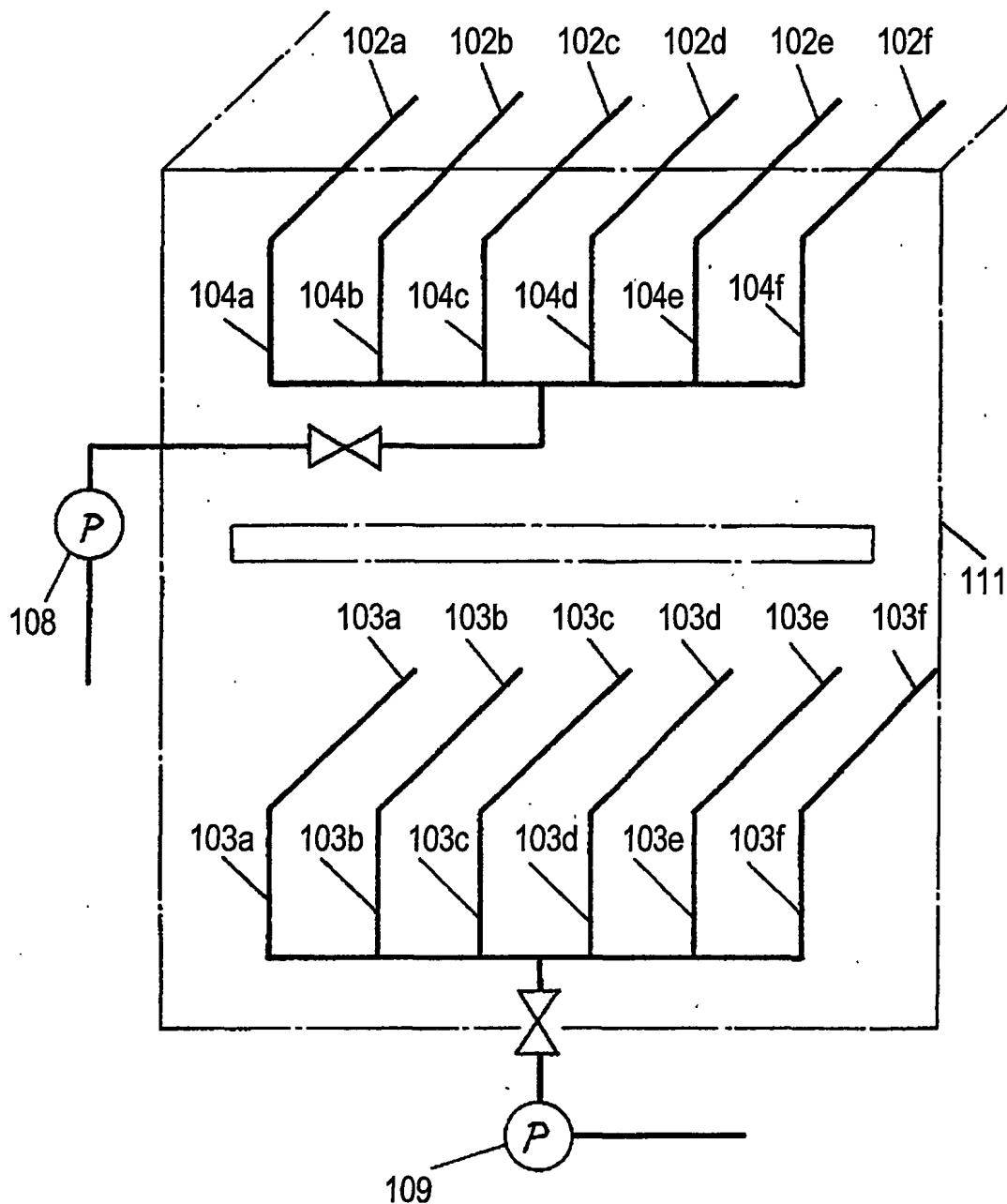
15

6 8. 処理液がエッチング液である請求の範囲第 8, 9, 17
乃至 19, 36, 37, 42, 59, 61 および 64 乃至 66
項のいずれか 1 に記載のプリント配線板の製造方法。

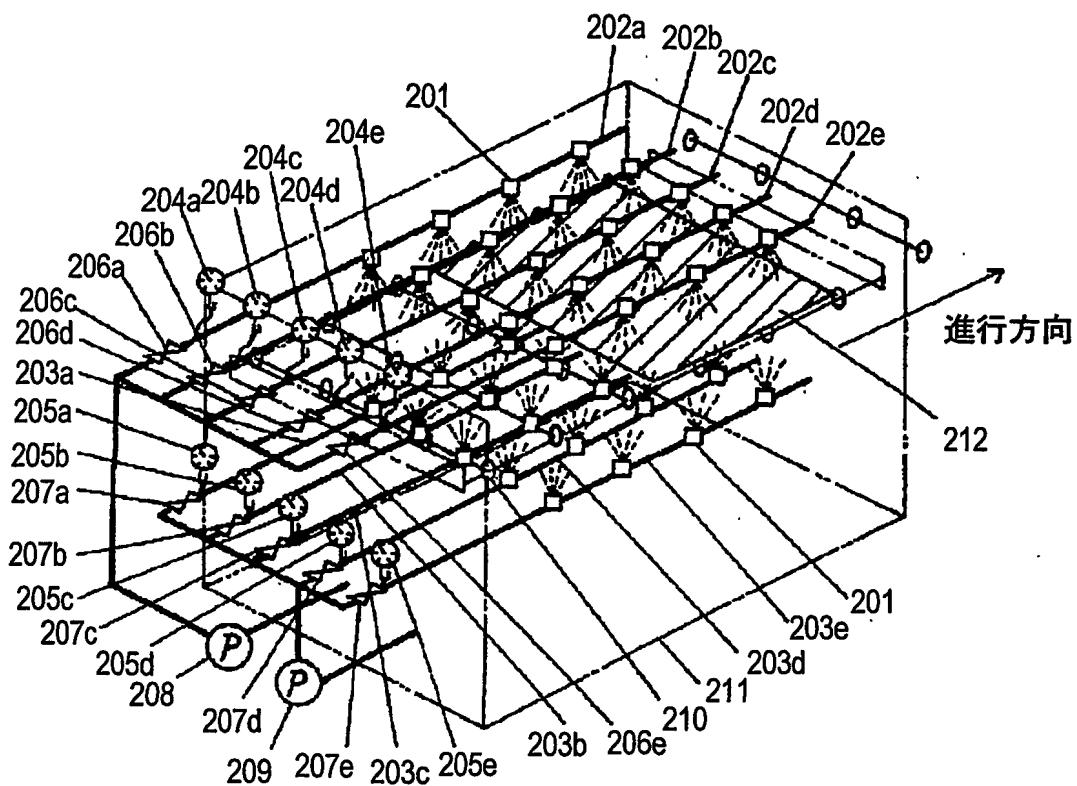
第1図



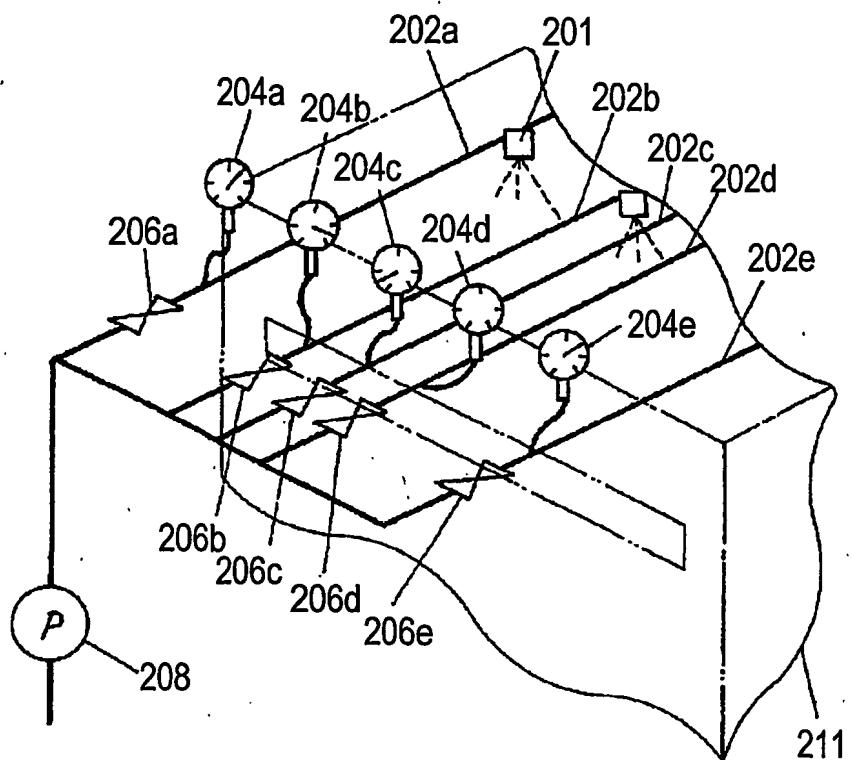
第2図



第3図



第4図



5/24

図 5

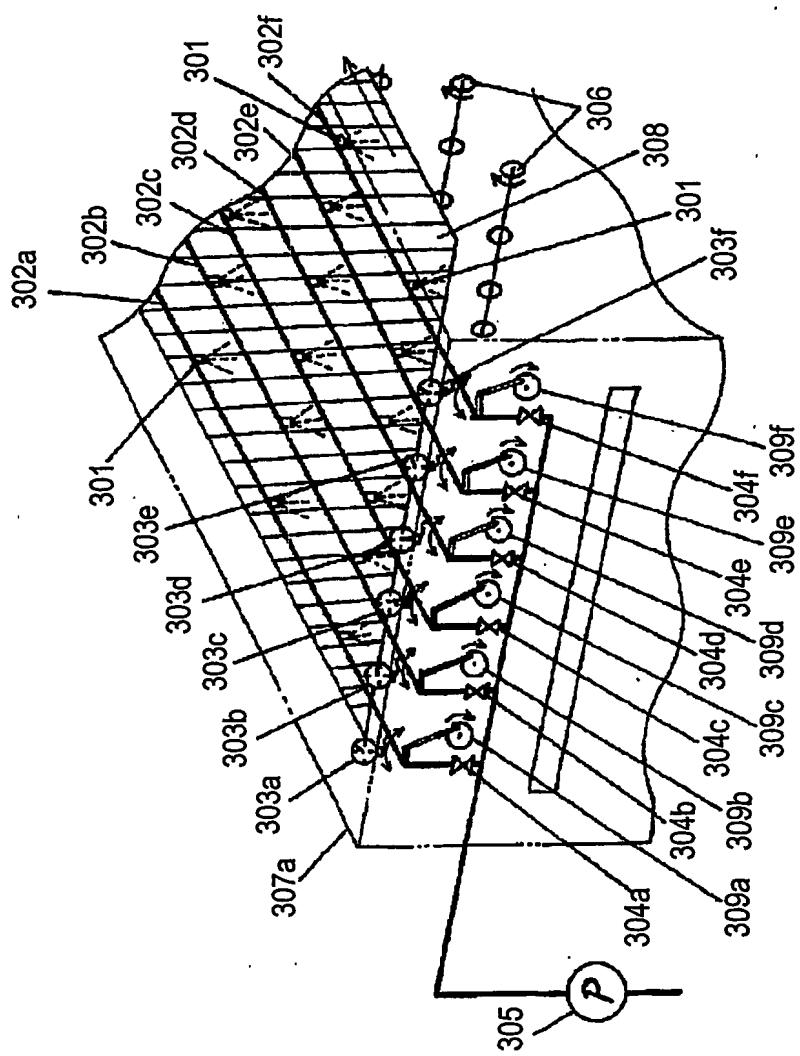
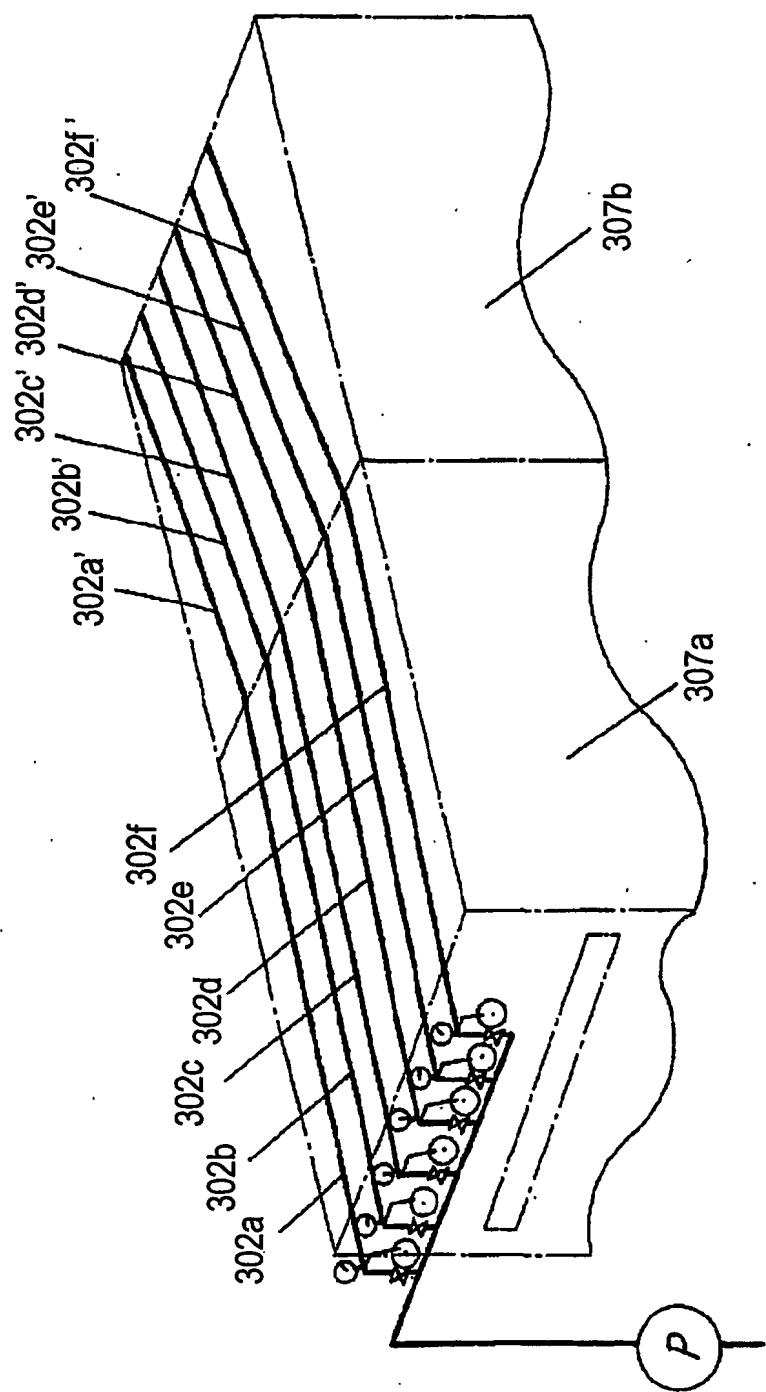
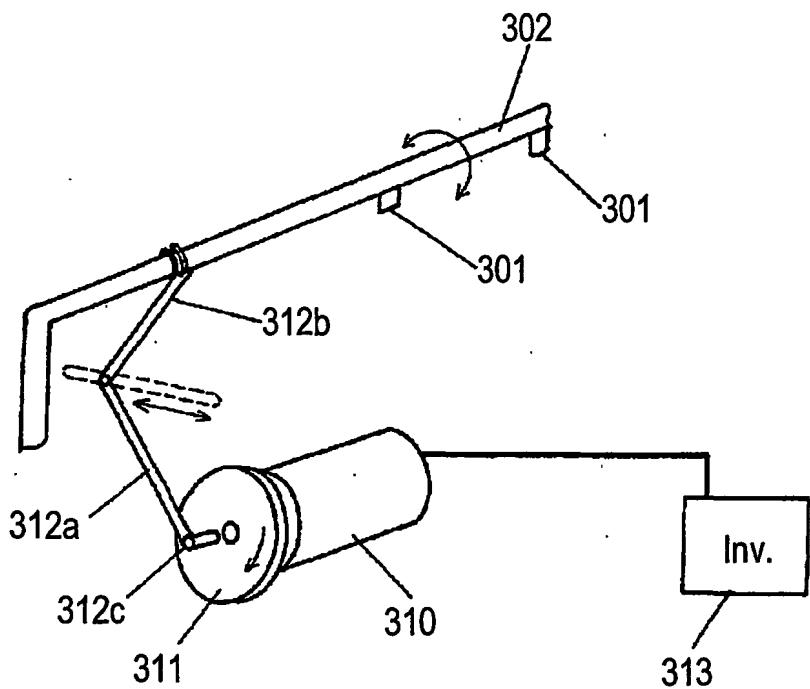


図 6

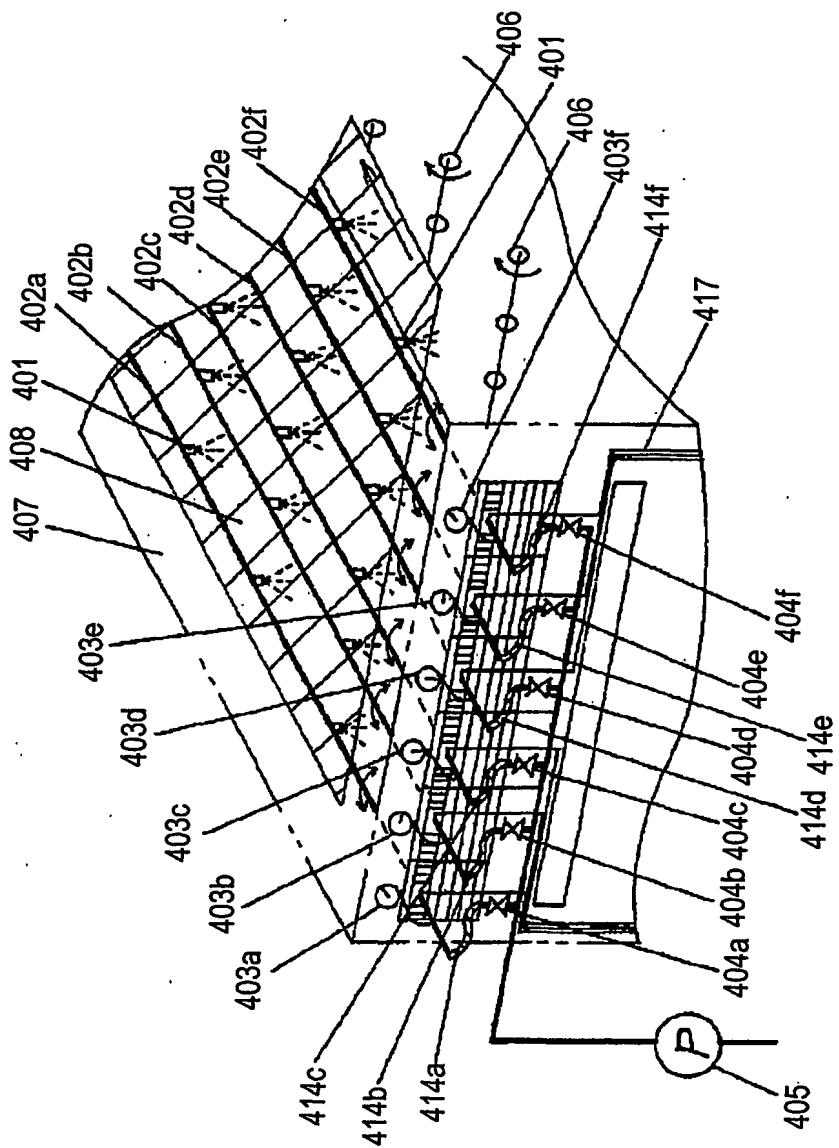


第7図

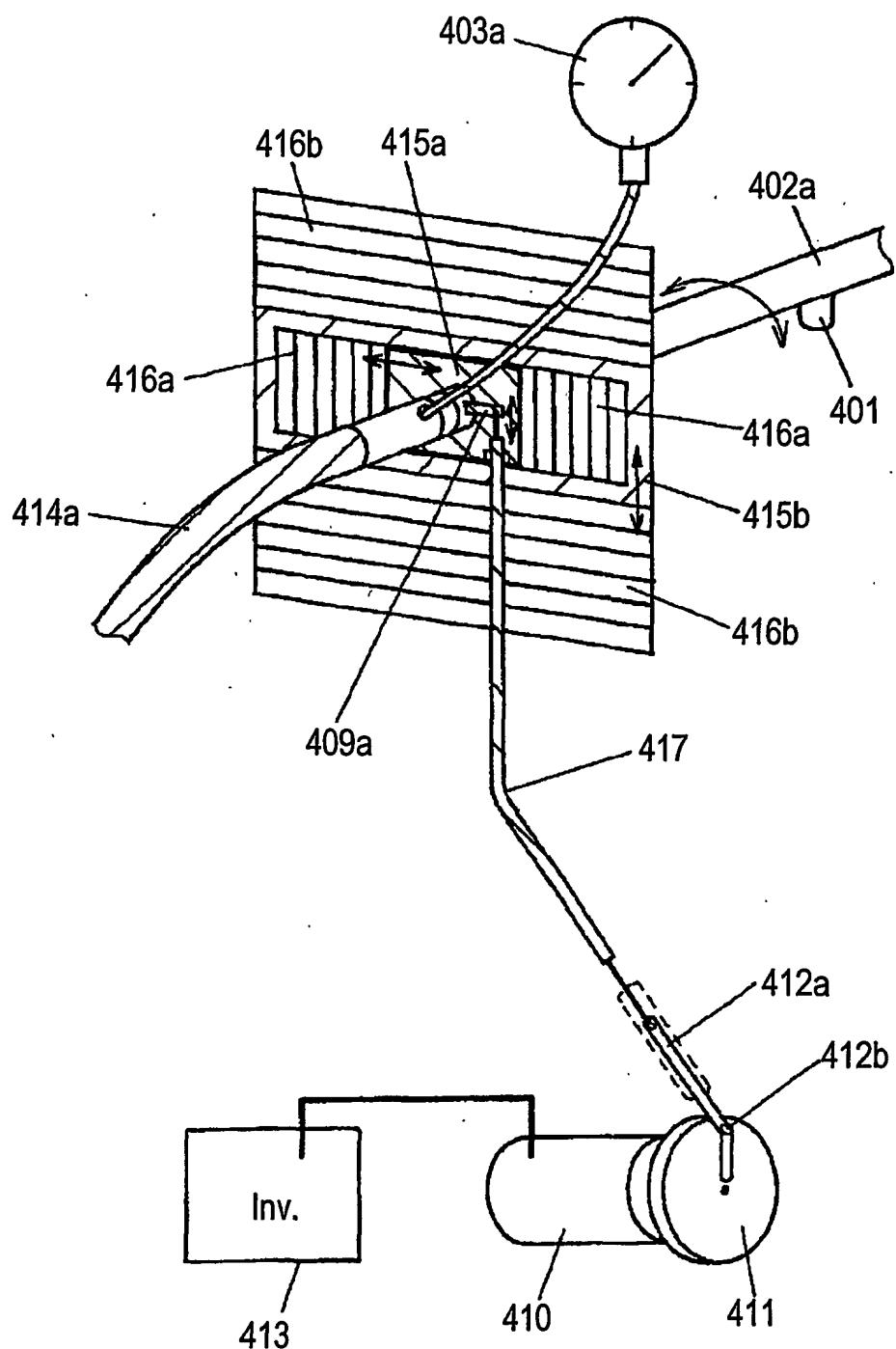


8/24

図 8

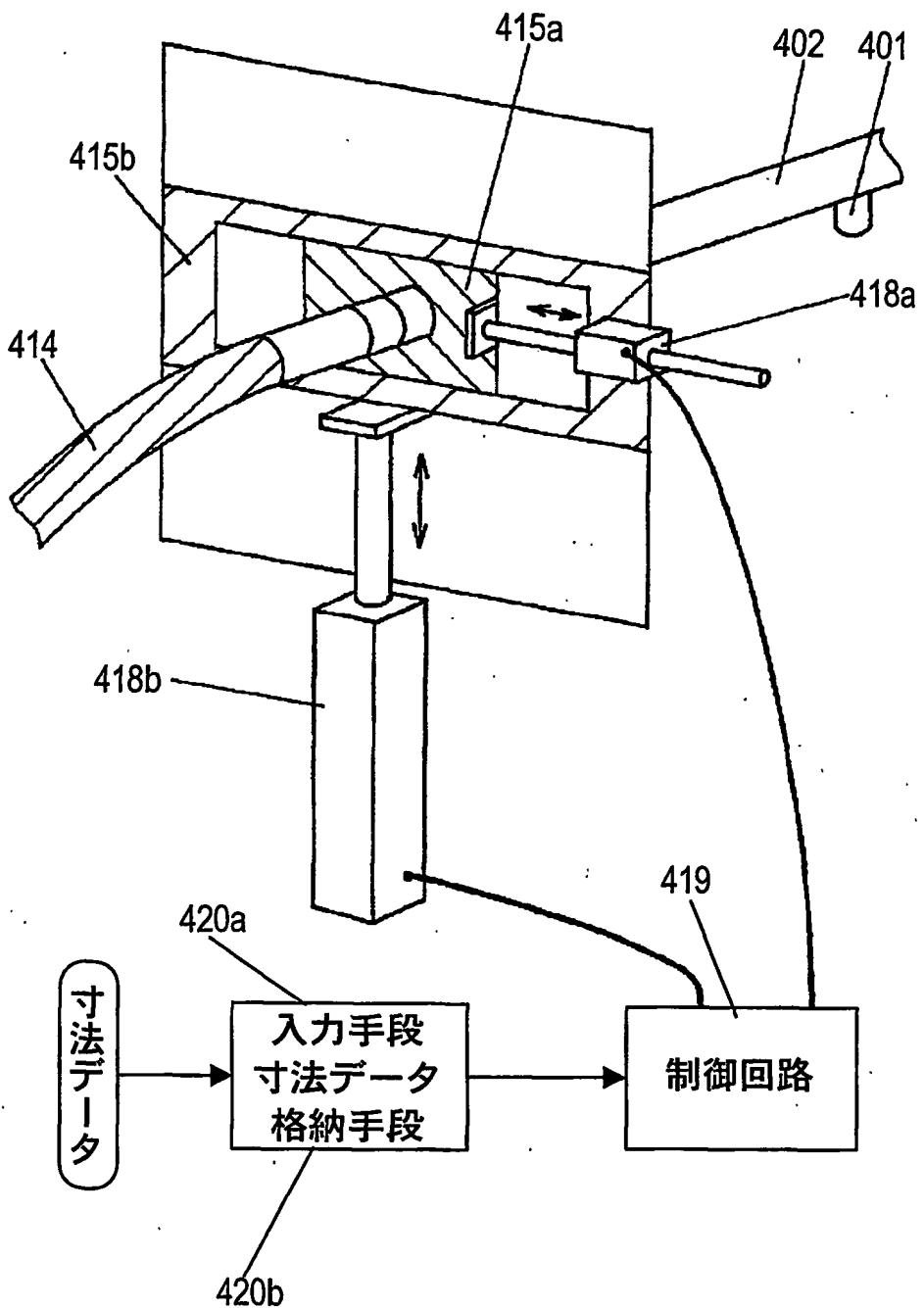


第9図

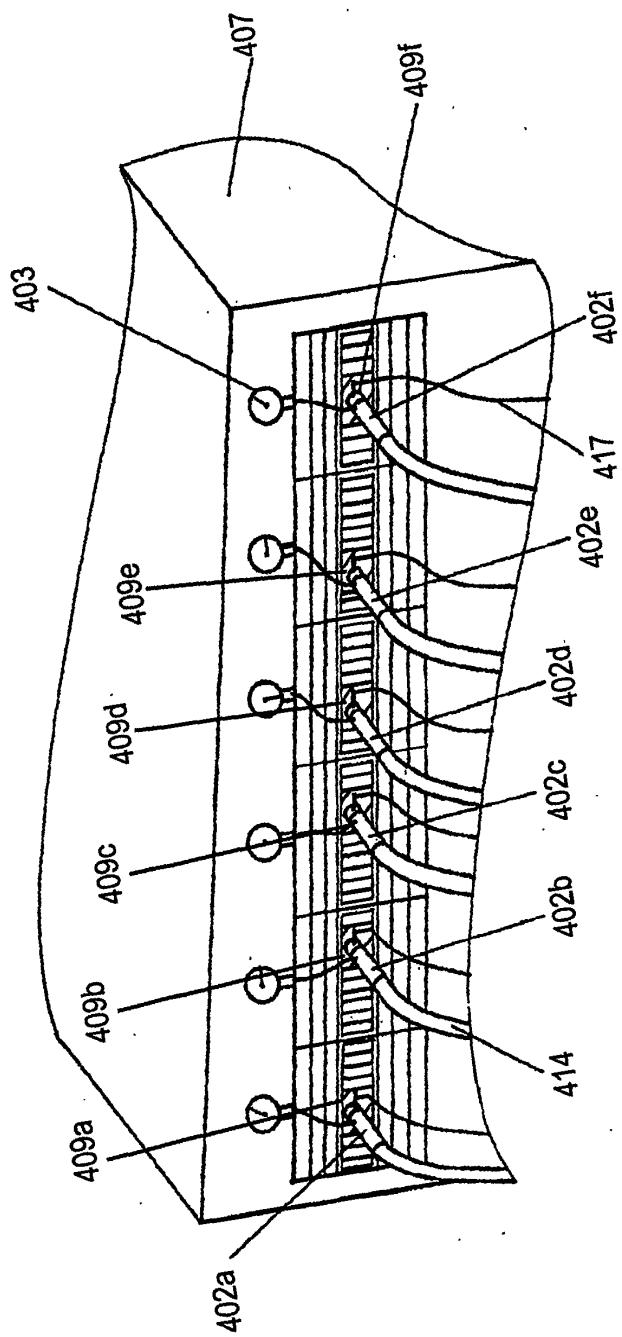


10/24

第10図

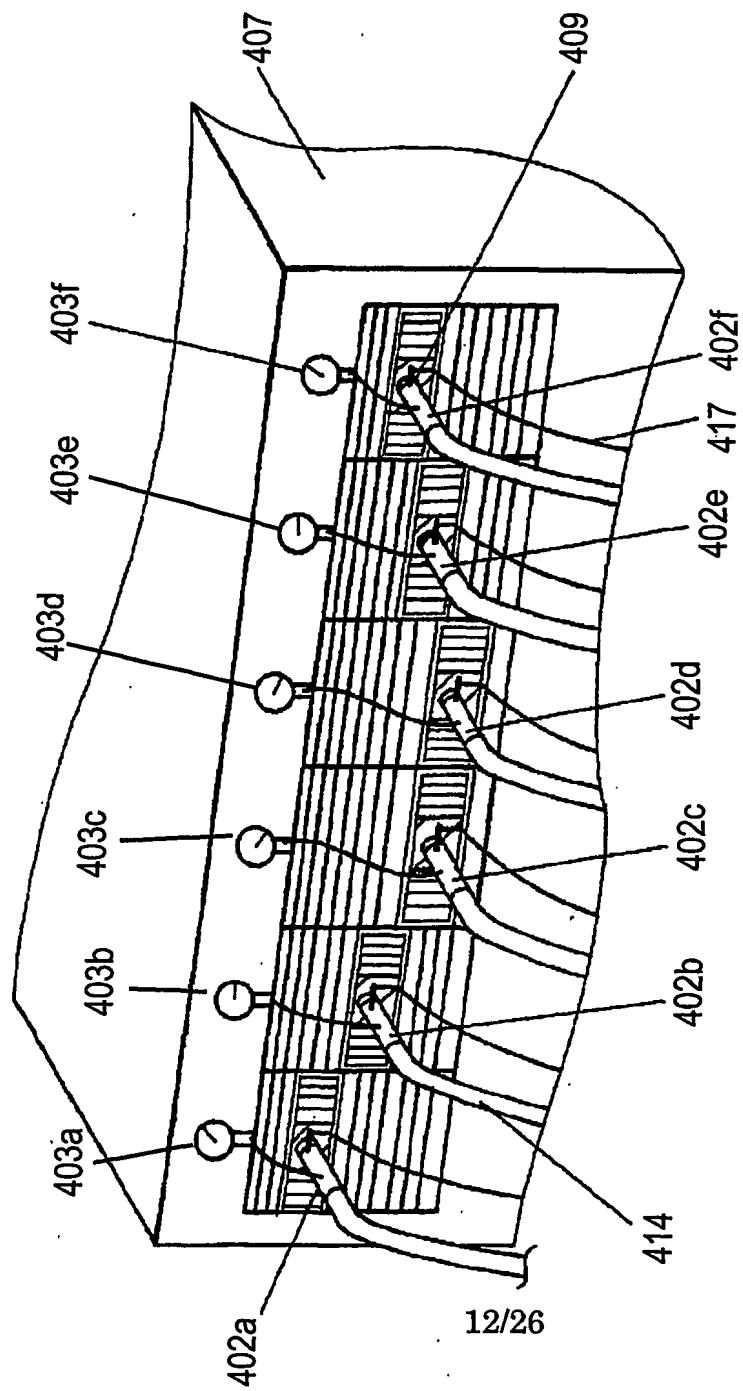


第11図

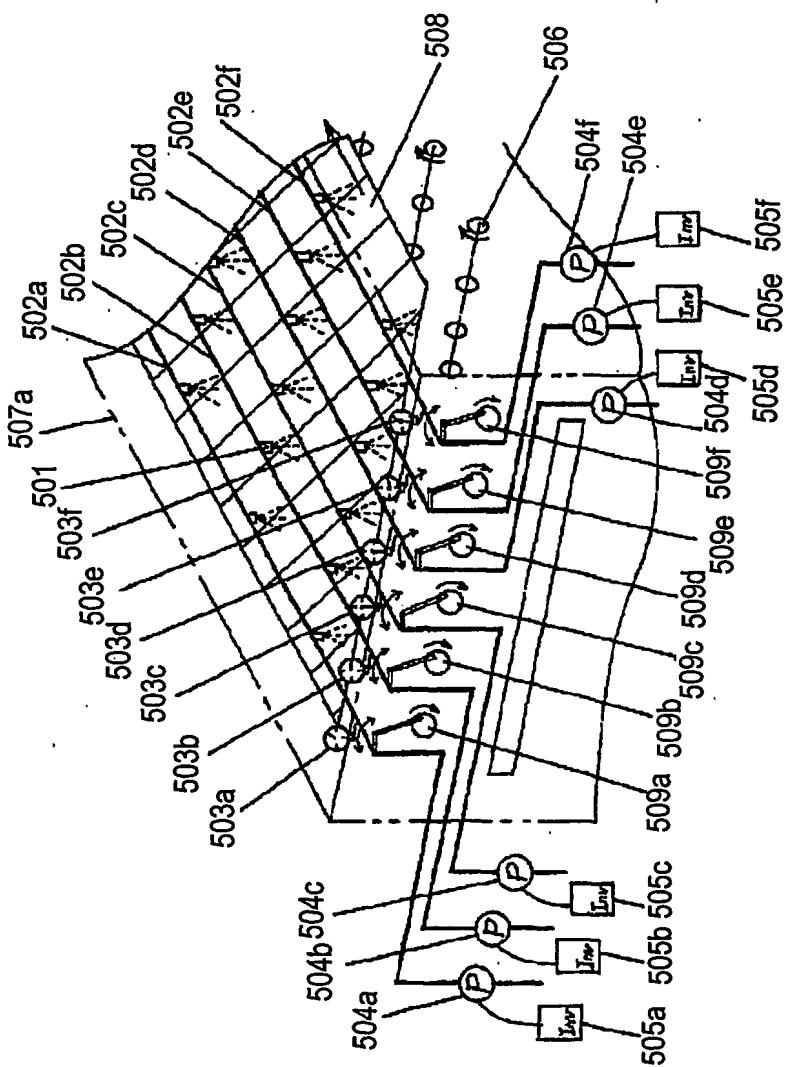


12/24

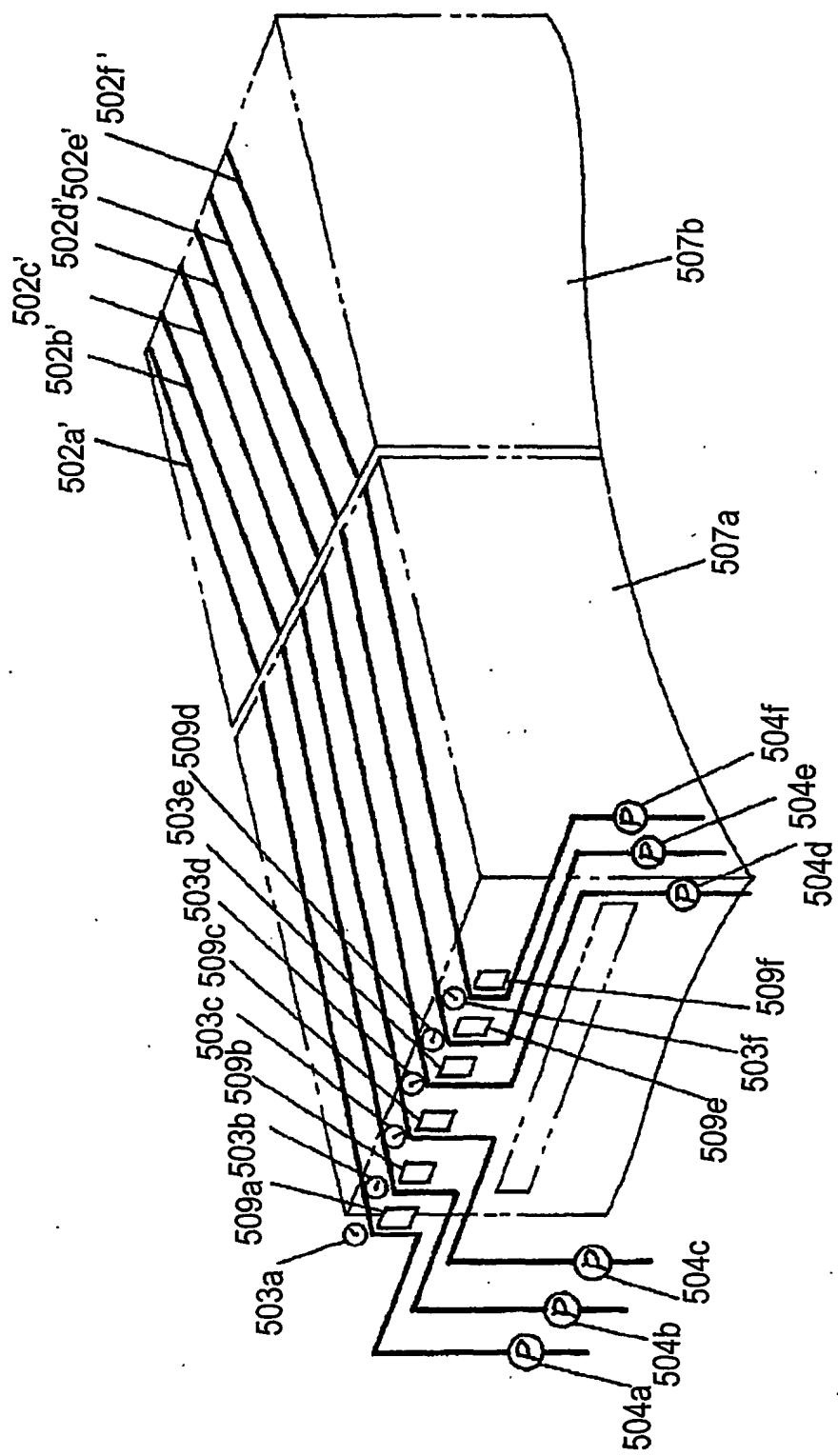
第12図



第13図

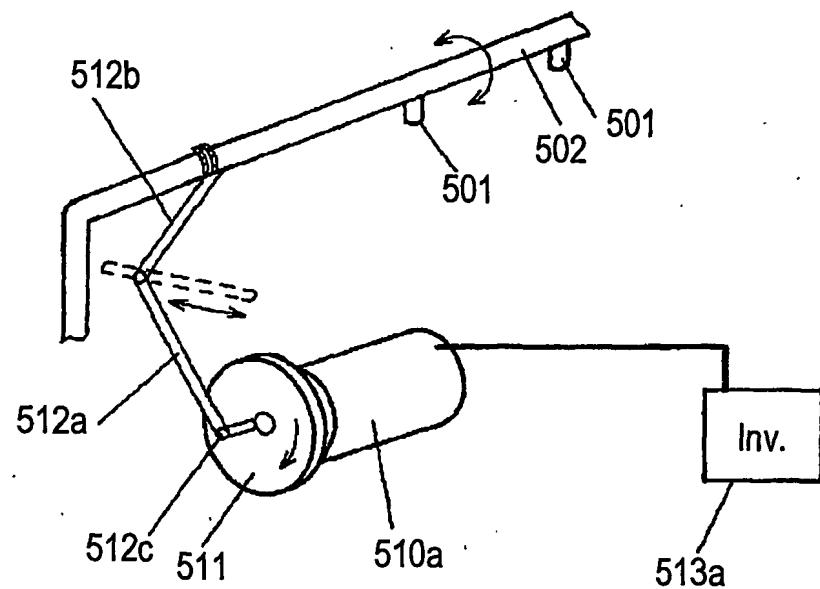


第14図

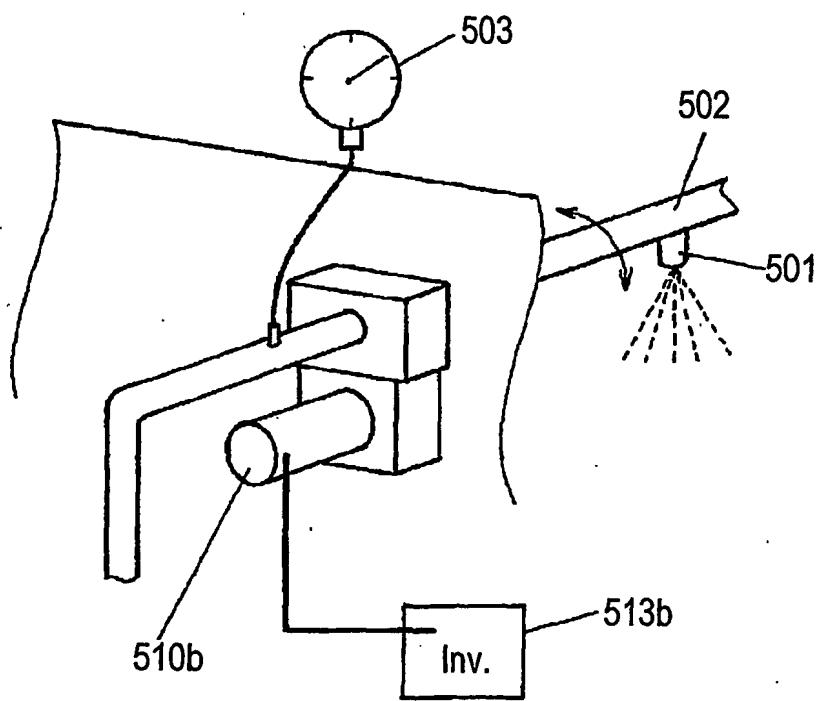


第15図

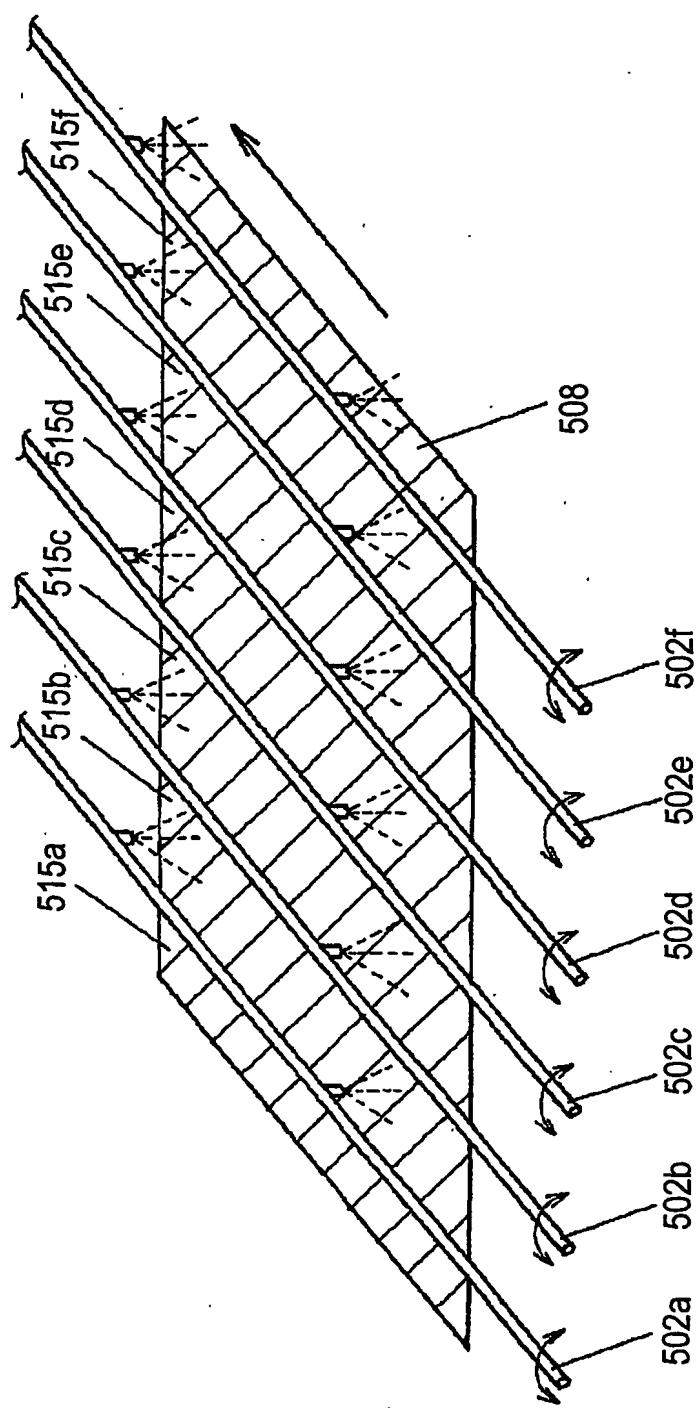
(a)



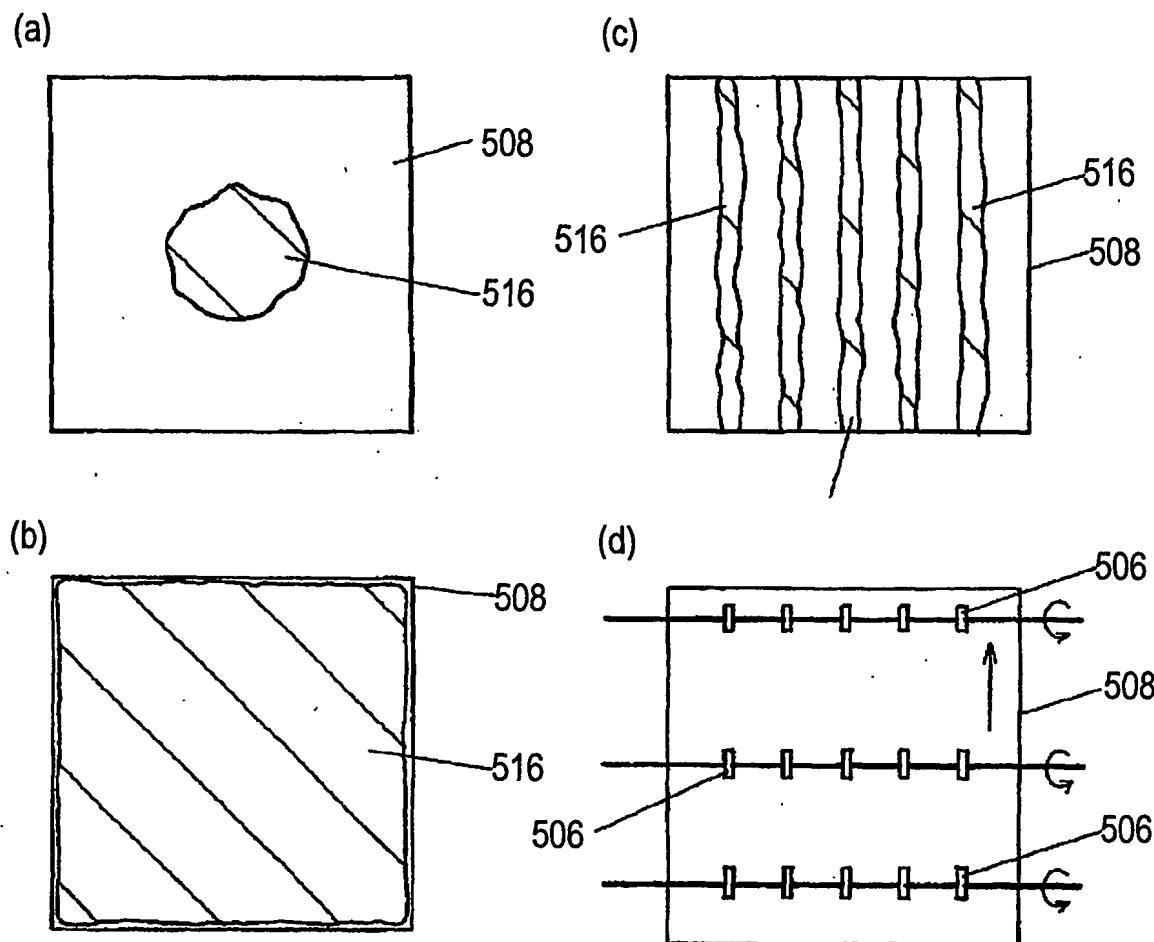
(b)



第16図



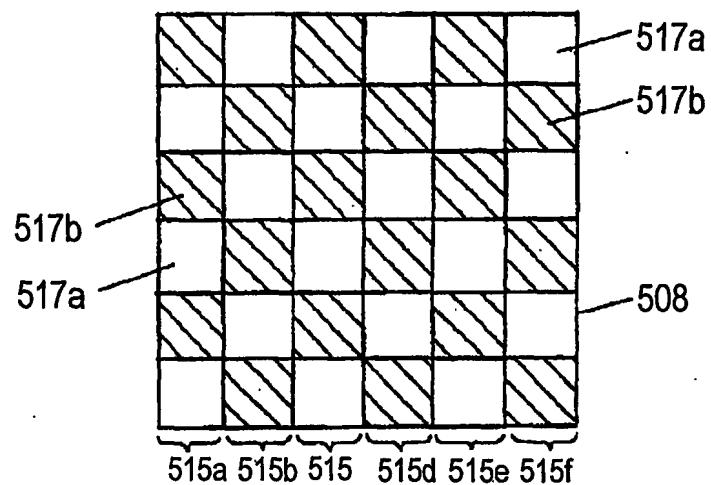
第1.7図



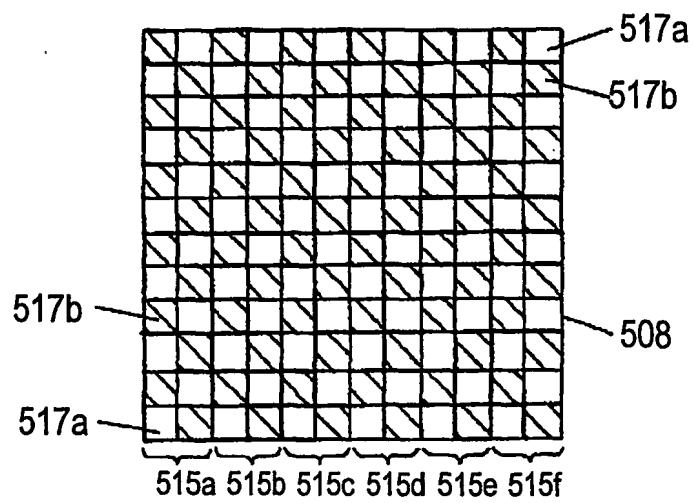


第18図

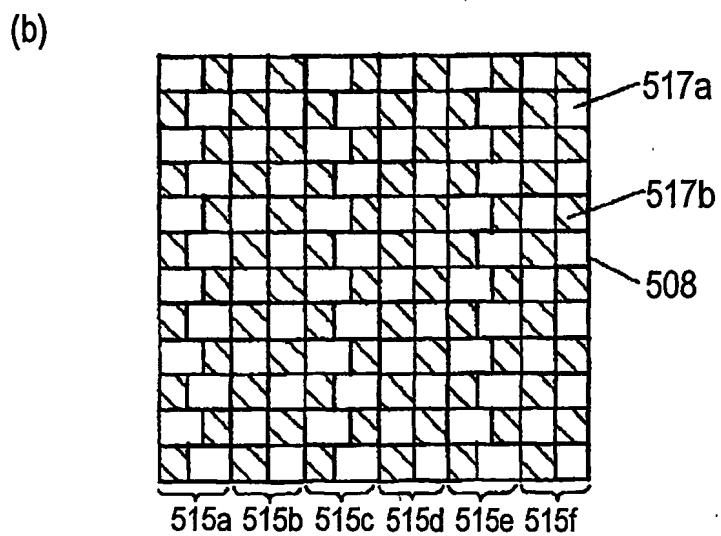
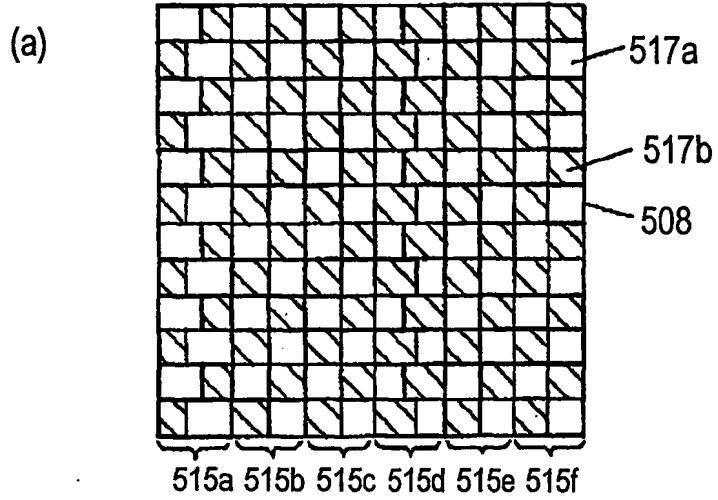
(a)

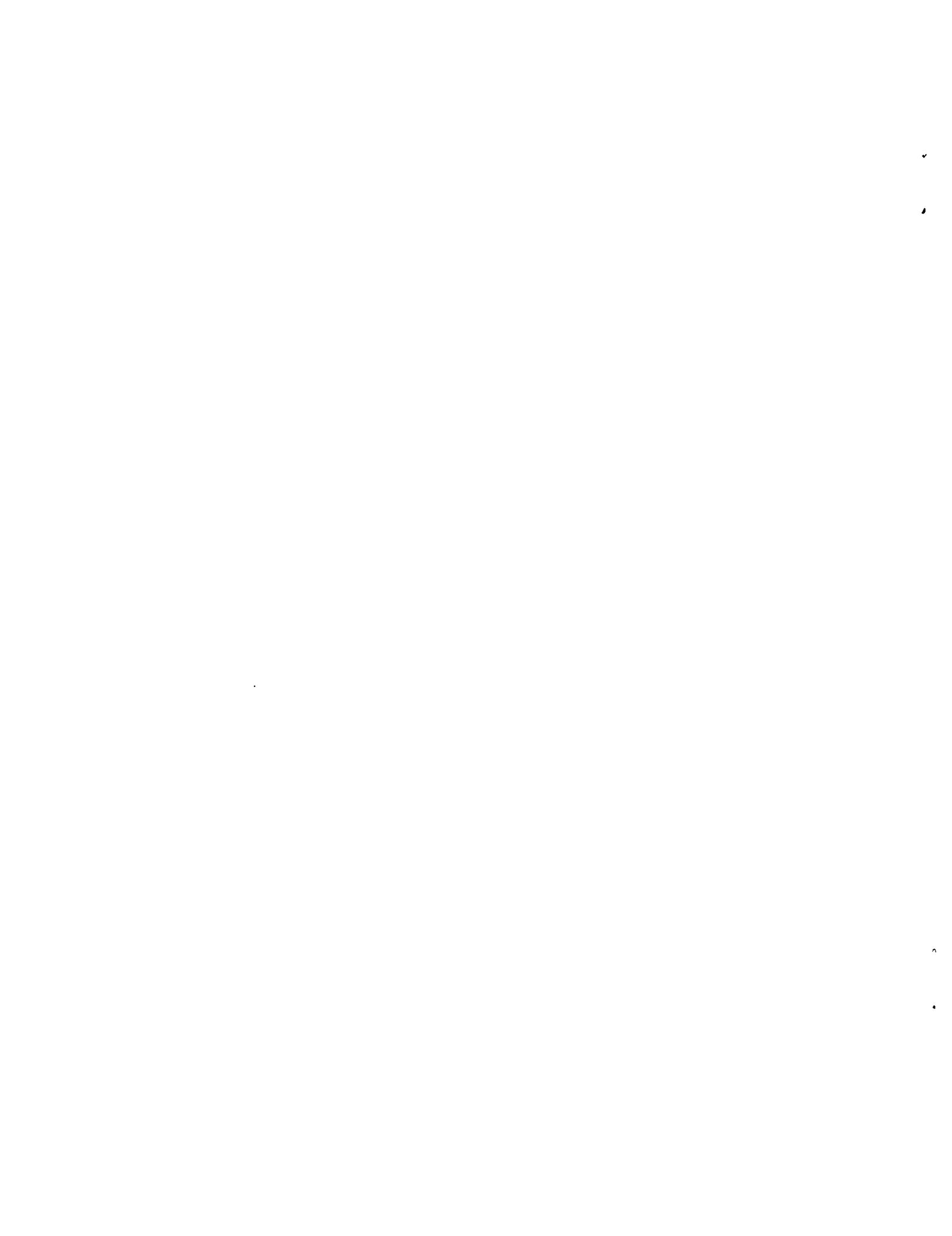


(b)



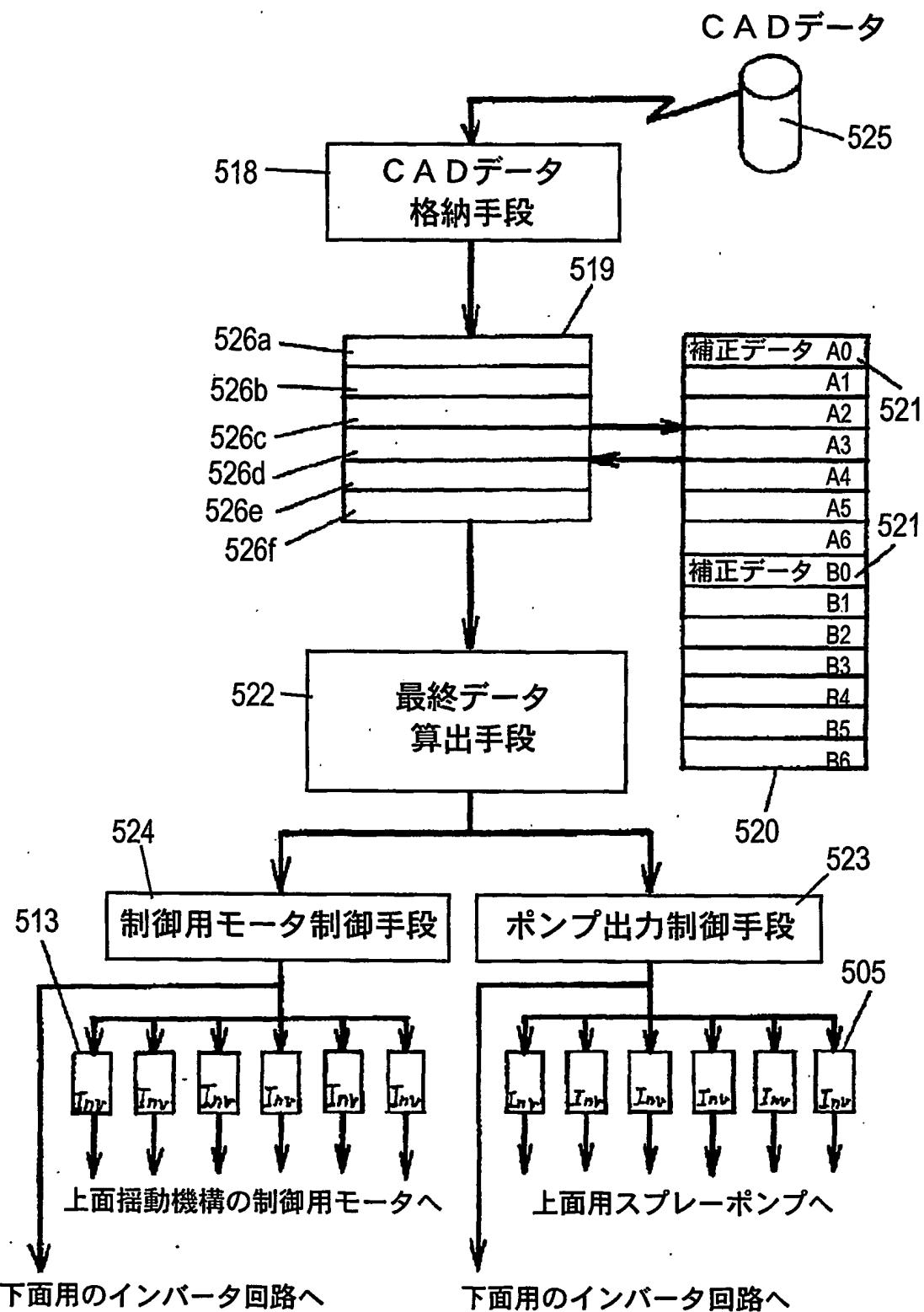
第19図

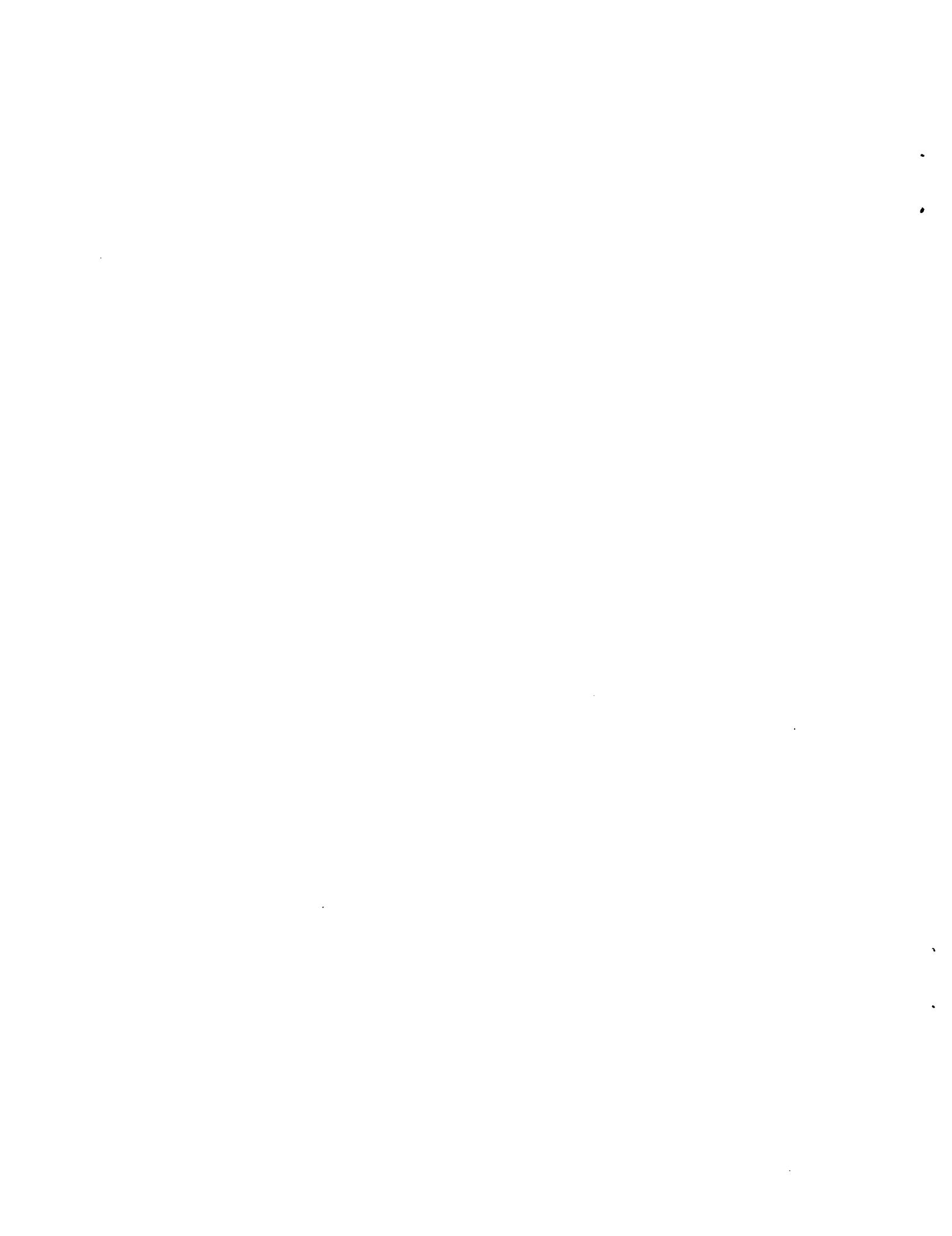




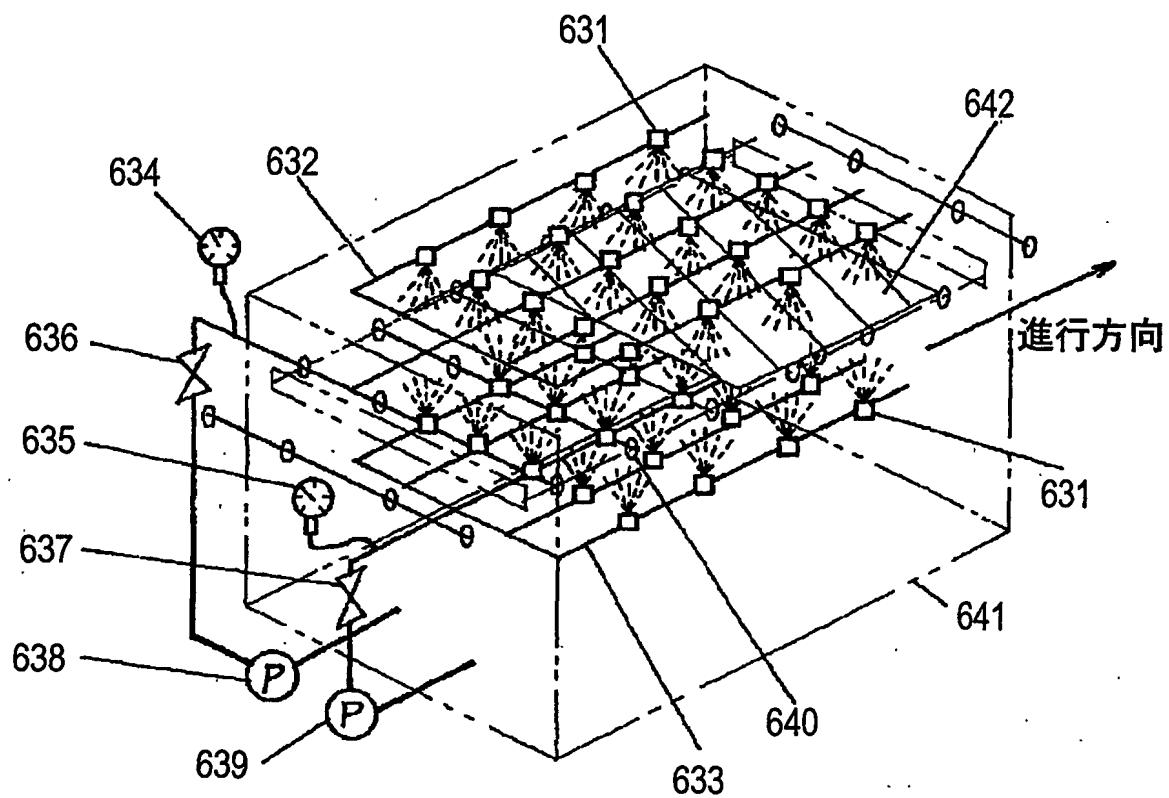
20/24

第20図





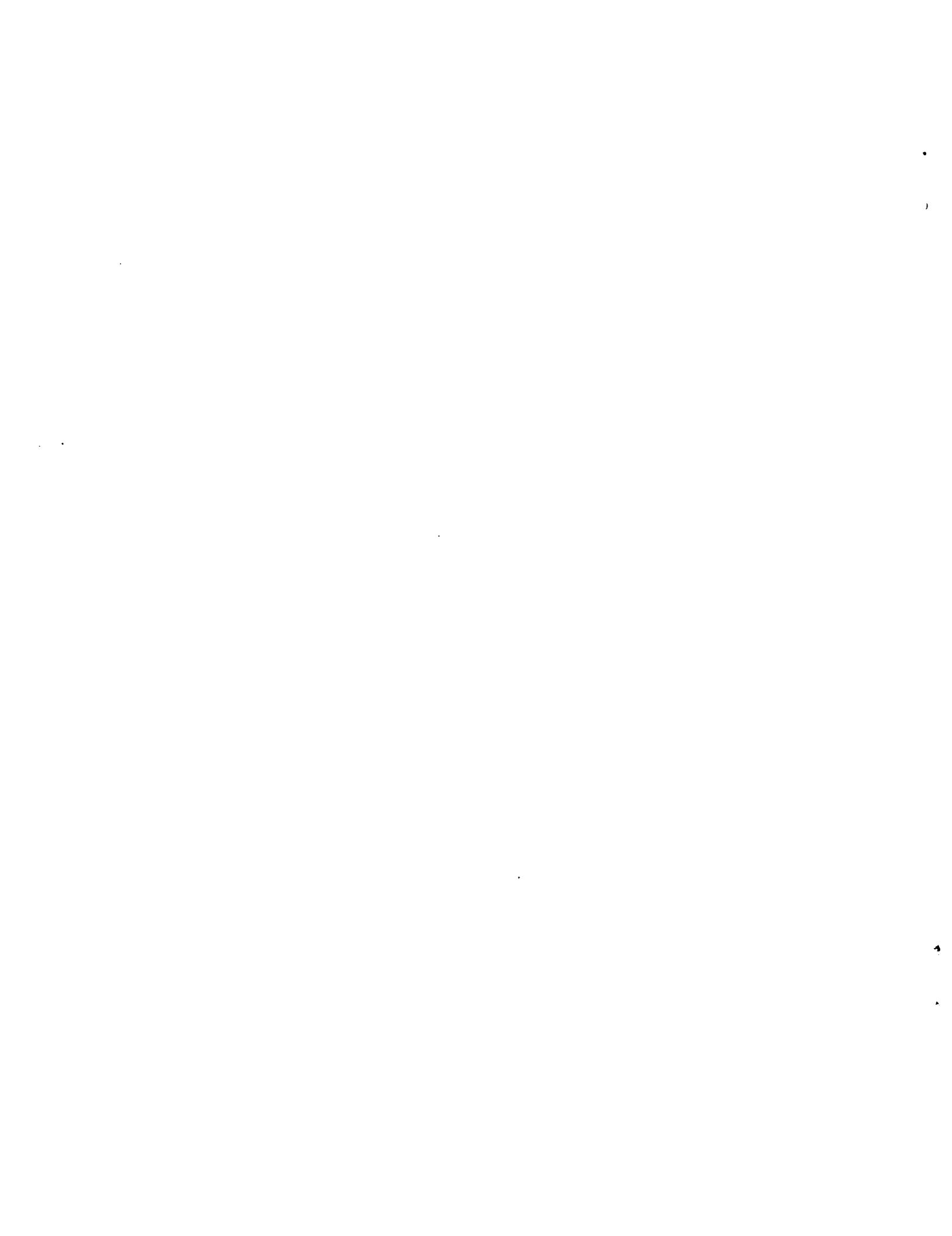
第21図



図面の参照番号の一覧表

101	スプレーノズル
102a～102f	上面用ノズルパイプ
103a～103f	下面用ノズルパイプ
104a～104f	上面用配管パイプ
105a～105f	下面用配管パイプ
108	上面用スプレーポンプ
109	下面用スプレーポンプ
110	送りローラー
111	エッチングブース
112	プリント配線板
201	スプレーノズル
202a～202e	上面用ノズルパイプ
203a～203e	下面用ノズルパイプ
204a～204e	上面用圧力計
205a～205e	下面用圧力計
206a～206e	上面用圧力調整バルブ
207a～207e	下面用圧力調整バルブ
208	上面用スプレーポンプ
209	下面用スプレーポンプ
210	送りローラー
211	エッチングブース
212	プリント配線板
301	スプレーノズル
302a～302f	上面用ノズルパイプ
303a～303f	上面用圧力計
304a～304f	上面用圧力調整バルブ
305	上面用スプレーポンプ
306	送りローラー
307a	第1のエッチングブース
307b	第2のエッチングブース
308	プリント配線板
309a～309f	上面用ノズルパイプの揺動機構
310	制御用モータ

311	カム
312a, 312b	リンク機構
312c	回転板とリンク機構の支点
313	インバータ回路部
401	スプレーノズル
402a~402f	上面用ノズルパイプ
403a~403f	上面用圧力計
404a~404f	上面用圧力調整バルブ
405	上面用スプレーポンプ
406	送りローラー
407	エッチングブース
408	プリント配線板
409a~409f	上面用ノズルパイプの揺動機構
410	制御用モータ
411	カム
412a	リンク機構
412b	回転板とリンク機構の支点
413	インバータ回路
414a~414f	耐圧フレキシブルチューブ
415a	第1の支持部材
415b	第2の支持部材
416a	第1の蛇腹状部材
416b	第2の蛇腹状部材
417	フレキシブルワイヤ
418a, 418b	電動シリンダ
419	制御回路
420a	入力手段
420b	データ格納手段
501	スプレーノズル
502a~502f	上面用ノズルパイプ
503a~503f	上面用圧力計
504a~504f	上面用スプレーポンプ
505a~505f	インバータ回路部
506	送りローラー



507a	第1のエッチングブース
507b	第2のエッチングブース
508	プリント配線板
509a～509f	上面用ノズルパイプの揺動機構
510a	制御用モータ
510b	ステッピングモータ
511	カム
512a, 512b	リンク機構
512c	回転板とリンク機構の支点
513a	インバータ回路部
513b	ステッピングモータの制御・駆動回路部
515a～515f	分割ブロック
516	銅はく残り
517a	エッチング部分
517b	非エッチング部分
518	CADデータ格納手段
519	出力データ選定手段
520	補正データ格納手段
521	各補正データ
522	最終出力データ算出手段
523	ポンプ出力制御手段
524	制御用モータの制御手段
525	CADデータ
526a～526f	分割ブロック毎のCADデータ



P C T

国際調査報告

(法8条、法施行規則第40、41条)
 [P C T 18条、P C T規則43、44]

出願人又は代理人 の書類記号 P 2 4 6 0 7 - P 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0)及び下記5を参照すること。	
国際出願番号 P C T / J P 0 1 / 0 0 0 8 5	国際出願日 (日.月.年) 11.01.01	優先日 (日.月.年) 11.01.00
出願人(氏名又は名称) 松下電器産業株式会社		

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条(P C T 18条)の規定に従い出願人に送付する。
 この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 5 ページである。

この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎
 - a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。
 この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。
 - b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。
 この国際出願に含まれる書面による配列表
 この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表
 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。
 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。
2. 請求の範囲の一部の調査ができない(第I欄参照)。
3. 発明の単一性が欠如している(第II欄参照)。
4. 発明の名称は 出願人が提出したものと承認する。

 次に示すように国際調査機関が作成した。
5. 要約は

 出願人が提出したものと承認する。

 第III欄に示されているように、法施行規則第47条(P C T規則38.2(b))の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から1ヶ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。
6. 要約書とともに公表される図は、
 第 1 図とする。 出願人が示したとおりである。 なし

 出願人は図を示さなかった。

 本図は発明の特徴を一層よく表している。

第I欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求の範囲 18, 63 は、有意義な国際調査をできる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
 - ・請求の範囲18記載の「中央部のノズルパイプの揺動角度を大となるように設定する」ことの技術的意味が不明瞭であり、国際調査ができない。
 - ・請求の範囲63の引用関係にある請求の範囲43には「第1及び第2の処理ブース」に関する記載がないため、請求の範囲63の記載が不明瞭であり国際調査ができない。
3. 請求の範囲 38-41 は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第II欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H05K3/06
C23F1/08

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl' H05K3/02-3/08
C23F1/00-4/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1926-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2001年
日本国実用新案登録公報	1996-2001年
日本国登録実用新案公報	1994-2001年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP, 4-48085, A (松下電工株式会社), 18. 2月. 1 992 (18. 02. 92) (ファミリーなし)	1-4
Y	JP, 10-18058, A (住友金属工業株式会社), 20. 1 月. 1998 (20. 01. 98) (ファミリーなし)	5-17, 19-37, 42-62, 64-68
Y	JP, 10-18058, A (住友金属工業株式会社), 20. 1 月. 1998 (20. 01. 98) (ファミリーなし)	5-9, 15, 25, 43-62, 64-68

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

10. 04. 01

国際調査報告の発送日

17.04.01

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

豊島 ひろみ

3 S 9426



電話番号 03-3581-1101 内線 3389

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
Y	JP, 3-277784, A (大日本印刷株式会社), 9. 12 月. 1991 (09. 12. 91) (ファミリーなし)	10-17, 19-37, 42, 45-51, 58, 59, 62, 64, 67, 68
Y	JP, 5-309294, A (東京化工機株式会社), 22. 11 月. 1993 (22. 11. 93) (ファミリーなし)	11-14, 17, 19, 27-31, 46-51, 53, 56, 58, 59, 62, 64, 65, 68
Y	JP, 8-293660, A (椿宜悟), 5. 11月. 1996 (05. 11. 96) (ファミリーなし)	16, 19, 44-51, 62, 67, 68
Y	JP, 7-231155, A (富士通株式会社), 29. 8月. 1 995 (29. 08. 95) (ファミリーなし)	35, 42, 52-59, 61, 64-66, 68

第III欄 要約（第1ページの5の続き）

本発明のプリント配線板（112）の製造装置は、中央部に位置するノズルパイプ（102c, d）の管径を両側のものより大にするか、または中央部のノズルパイプへの配管パイプ（104c, d）の管径を両側のものより大とする。または中央部に位置するノズルパイプほど互いの間隔を狭くする。または個々のノズルパイプ間の間隔を可変とし、かつ垂直上下にも可変とする。さらに、ノズルパイプ毎にスプレー圧力及び揺動角度、揺動速度を設定できるように構成し、そしてこれらの設定を自動化することもできる。このような製造装置と、それを使った製造方法によって、生産性を低下させることなく上下面のエッチング精度を均一にし、高密度・高精度のプリント配線板を歩留まりよく生産することができる。

From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTIFICATION CONCERNING
SUBMISSION OR TRANSMITTAL
OF PRIORITY DOCUMENT

(PCT Administrative Instructions, Section 411)

回路

Date of mailing (day/month/year)
15 March 2001 (15.03.01)

Applicant's or agent's file reference
P24607-P0

国際基板
21660

To:
IWAHASHI, Fumio
Matsushita Electric Industrial
Co., Ltd.
1006, Oaza Kadoma
Kadoma-shi
Osaka 571-8501
JAPON

International application No.

PCT/JP01/00085

✓

International filing date (day/month/year)

✓ 11 January 2001 (11.01.01)

International publication date (day/month/year)

Not yet published

Priority date (day/month/year)

11 January 2000 (11.01.00)

Applicant

MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,LTD et al

IMPORTANT NOTIFICATION

1. The applicant is hereby notified of the date of receipt (except where the letters "NR" appear in the right-hand column) by the International Bureau of the priority document(s) relating to the earlier application(s) indicated below. Unless otherwise indicated by an asterisk appearing next to a date of receipt, or by the letters "NR", in the right-hand column, the priority document concerned was submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b).
2. This updates and replaces any previously issued notification concerning submission or transmittal of priority documents.
3. An asterisk(*) appearing next to a date of receipt, in the right-hand column, denotes a priority document submitted or transmitted to the International Bureau but not in compliance with Rule 17.1(a) or (b). In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.
4. The letters "NR" appearing in the right-hand column denote a priority document which was not received by the International Bureau or which the applicant did not request the receiving Office to prepare and transmit to the International Bureau, as provided by Rule 17.1(a) or (b), respectively. In such a case, the attention of the applicant is directed to Rule 17.1(c) which provides that no designated Office may disregard the priority claim concerned before giving the applicant an opportunity, upon entry into the national phase, to furnish the priority document within a time limit which is reasonable under the circumstances.

<u>Priority date</u>	<u>Priority application No.</u>	<u>Country or regional Office or PCT receiving Office</u>	<u>Date of receipt of priority document</u>
11 Janu 2000 (11.01.00)	2000/2189	JP	02 Marc 2001 (02.03.01)
11 Janu 2000 (11.01.00)	2000/2190	JP	02 Marc 2001 (02.03.01)
11 Janu 2000 (11.01.00)	2000/2191	JP	02 Marc 2001 (02.03.01)
11 Janu 2000 (11.01.00)	2000/2192	JP	02 Marc 2001 (02.03.01)
11 Janu 2000 (11.01.00)	2000/2193	JP	02 Marc 2001 (02.03.01)

The International Bureau of WIPO
34, chemin des Colombettes
1211 Geneva 20, Switzerland

Facsimile No. (41-22) 740.14.35

Authorized officer

Taïeb Akremi

Telephone No. (41-22) 338.83.38





From the INTERNATIONAL BUREAU

PCT

NOTICE INFORMING THE APPLICANT OF THE
COMMUNICATION OF THE INTERNATIONAL
APPLICATION TO THE DESIGNATED OFFICES

(PCT Rule 47.1(c), first sentence)

To:
IWAHASHI, Fumio
Matsushita Electric Industrial
Co., Ltd.
1006, Oaza Kadoma
Kadoma-shi
Osaka 571-8501
JAPON

Date of mailing (day/month/year) 19 July 2001 (19.07.01)			
Applicant's or agent's file reference P24607-P0	回路基板 21660	IMPORTANT NOTICE	
International application No. PCT/JP01/00085	✓	International filing date (day/month/year) 11 January 2001 (11.01.01)	Priority date (day/month/year) 11 January 2000 (11.01.00)
Applicant MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,LTD et al			

1. Notice is hereby given that the International Bureau has communicated, as provided in Article 20, the international application to the following designated Offices on the date indicated above as the date of mailing of this Notice:
US

In accordance with Rule 47.1(c), third sentence, those Offices will accept the present Notice as conclusive evidence that the communication of the international application has duly taken place on the date of mailing indicated above and no copy of the international application is required to be furnished by the applicant to the designated Office(s).

2. The following designated Offices have waived the requirement for such a communication at this time:
CN,EP

The communication will be made to those Offices only upon their request. Furthermore, those Offices do not require the applicant to furnish a copy of the international application (Rule 49.1(a-bis)).

3. Enclosed with this Notice is a copy of the international application as published by the International Bureau on
19 July 2001 (19.07.01) under No. WO 01/52610 ✓

REMINDER REGARDING CHAPTER II (Article 31(2)(a) and Rule 54.2)

If the applicant wishes to postpone entry into the national phase until 30 months (or later in some Offices) from the priority date, a demand for international preliminary examination must be filed with the competent International Preliminary Examining Authority before the expiration of 19 months from the priority date.

It is the applicant's sole responsibility to monitor the 19-month time limit.

Note that only an applicant who is a national or resident of a PCT Contracting State which is bound by Chapter II has the right to file a demand for international preliminary examination.

REMINDER REGARDING ENTRY INTO THE NATIONAL PHASE (Article 22 or 39(1))

If the applicant wishes to proceed with the international application in the national phase, he must, within 20 months or 30 months, or later in some Offices, perform the acts referred to therein before each designated or elected Office.

For further important information on the time limits and acts to be performed for entering the national phase, see the Annex to Form PCT/IB/301 (Notification of Receipt of Record Copy) and Volume II of the PCT Applicant's Guide.

The International Bureau of WIPO 34, chemin des C. lombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No. (41-22) 740.14.35	Authorized officer J. Zahra Telephone No. (41-22) 338.83.38	
---	---	--

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H05K3/06
C23F1/08

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H05K3/02-3/08
C23F1/00-4/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2001
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2001	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2001

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP, 4-48085, A (Matsushita Electric Works, Ltd.), 18 February, 1992 (18.02.92) (Family: none)	1-4
Y	JP, 10-18058, A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 20 January, 1998 (20.01.98) (Family: none)	5-17, 19-37, 42-62, 64-68
Y	JP, 3-277784, A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 09 December, 1991 (09.12.91) (Family: none)	5-9, 15, 25, 43-62, 64-68
Y	JP, 5-309294, A (Tokyo Kakouki K.K.), 22 November, 1993 (22.11.93) (Family: none)	10-17, 19-37, 42, 45-51, 58, 59, 62, 64, 67, 68
Y	JP, 8-293660, A (Yoshisato TSUBAKI), 05 November, 1996 (05.11.96) (Family: none)	11-14, 17, 19, 27-31, 46-51, 53, 56, 58, 59, 62, 64, 65, 68
Y	JP, 8-293660, A (Yoshisato TSUBAKI), 05 November, 1996 (05.11.96) (Family: none)	16, 19, 44-51, 62, 67, 68

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "B" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
10 April, 2001 (10.04.01)

Date of mailing of the international search report
17 April, 2001 (17.04.01)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone N.

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 7-231155, A (Fujitsu Limited), 29 August, 1995 (29.08.95) (Family: none)	35, 42, 52-59, 61, 64-66, 68

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.: 18,63
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

The technical meaning of "setting the swinging angles of the nozzle pipes in the central part to be large" stated in claim 18 is unclear, unabling establishment of an International Searching Report.

The statement of claim 63 is unclear because there is no description of "first and second processing booths" in claim 43 referred to by claim 63, unabling establishment of an International Searching Report.
3. Claims Nos.: 38-41
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

